



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE CENTRO SOCIAL

Autor/es

Javier de Mateo Peña

Director/es

Vicente Alcalá Heredia

Pedro Ibañez Carabantes

Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad de Zaragoza
Septiembre de 2015



ÍNDICE

- Documento nº1. MEMORIA DESCRIPTIVA
- Documento nº2. PLANOS
- Documento nº3. PLIEGO DE CONDICIONES
- Documento nº4. PRESUPUESTO



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE CENTRO SOCIAL

Documento nº1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Autor/es

Javier de Mateo Peña

Director/es

Vicente Alcalá Heredia

Pedro Ibañez Carabantes

Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad de Zaragoza
Septiembre de 2015

RESUMEN

El objeto del presente proyecto es el de fijar las normas de acuerdo con la normativa vigente para la realización de la instalación eléctrica en baja tensión de un centro social.

Para ello dicho proyecto está formado por 4 documentos que incluye, Memoria Descriptiva junto con los anexos, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto.

En el documento de la memoria del proyecto se describen las características de la instalación eléctrica, en la cual se ha realizado un estudio de la iluminación de la totalidad del local, y el diseño de la instalación de ventilación del garaje, ubicado en la planta sótano.

En el documento de planos se incluyen la ubicación del recinto, un plano general de cada una de las plantas, planos de superficie y mobiliario de cada una de las zonas de las que está constituido el local, tanto la instalación eléctrica como la de ventilación del garaje, y los esquemas unifilares de la instalación eléctrica en baja tensión.

El presente proyecto no incluye el montaje de los equipos de control de los distintos equipos, ni el montaje del centro de transformación.

ÍNDICE – MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO DEL PROYECTO.....	5
2. PETICIONARIO.....	5
3. GENERALIDADES.....	5
4. REGLAMENTACION Y NORMATIVA APLICABLE.....	8
5. CLASIFICACIÓN DEL LOCAL SEGÚN REBT.	8
6. POTENCIA INSTALADA Y CONTRATADA.....	9
7. ACOMETIDA.....	9
8. INSTALACIONES DE ENLACE.	10
8.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.	10
8.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....	11
8.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	12
8.4. DESCRIPCIÓN CUADROS DE DISTRIBUCIÓN.	14
8.4.1. Cuadro General de Distribución (C.G.D).....	14
8.4.2. Cuadro Secundario (C.G.Caldera).	15
8.4.3. Cuadro Secundario (C.G.Clima1).	15
8.4.4. Cuadro Secundario (C.G.Clima2).	15
8.4.5. Cuadro Secundario (C.G.P).	15
8.4.6. Cuadro Secundario (C.G.Asc1)	15
8.4.7. Cuadro Secundario (C.G.Asc2)	16
8.4.8. Cuadro Secundario (C.G.Asc3).	16
8.4.9. Cuadro Secundario (C.G.Asc4).	17
8.4.10. Cuadro Secundario (C.G.Asc5).	17
8.4.11. Cuadro Secundario (C.G.Asc6).	17
8.4.12. Cuadro Secundario (C.G.Cocina)	18
8.4.13. Cuadro Secundario (C.G.Al Ext).	18
8.4.13. Cuadro Secundario (C.G.Dist)	18
8.4.14. Cuadro Secundario (C.G.Lav)	19
8.4.15. Cuadro Secundario (C.G.1).	19
8.4.16. Cuadro Secundario (C.G.2).	19
8.4.17. Cuadro Secundario (C.G.3).	20
8.4.18. Cuadro Secundario (C.G.4).	21
8.4.19. Cuadro Secundario (C.G.5).	21
8.4.20. Cuadro Secundario (C.G.GE1).	21
8.4.21. Cuadro Secundario (C.G.GE2).	22
8.4.22. Cuadro Secundario (C.G.GE3).	22
8.4.23. Cuadro Secundario (C.G.GE4).	22
8.4.24. Cuadro Secundario (C.G.GE5).	23
8.4.25. Cuadro Secundario (C.G.Frigo)	23
9. INSTALACIONES INTERIORES.....	24
9.1. CONDUCTORES.	24
9.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES.	25
9.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES.....	25
9.4. EQUILIBRADO DE CARGAS.....	25
9.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.	25

9.6. CONEXIONES.....	26
9.7. SISTEMAS DE INSTALACION.....	26
9.7.1. PRESCRIPCIONES GENERALES.....	26
9.7.2. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.....	27
9.7.3. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.....	29
9.7.4. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE HUECOS DE LA CONSTRUCCIÓN.....	30
9.7.5. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.....	31
10. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNION.....	39
10.1. ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD.....	39
10.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	40
10.2.1. ALUMBRADO DE SEGURIDAD.....	41
10.2.2. ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO.....	42
10.2.3. LUGARES EN QUE DEBERÁ INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA CON ALUMBRADO DE SEGURIDAD.....	42
10.2.4. PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	43
10.3. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL.....	44
11. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES.....	45
12. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES.....	45
12.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES.....	45
12.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES.....	46
12.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN.....	47
13. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS.....	47
13.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.....	47
13.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.....	48
14. PUESTAS A TIERRA.....	49
14.1. UNIONES A TIERRA.....	50
14.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD.....	52
14.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.....	52
14.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.....	52
14.5. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION.....	52
14.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.....	53
15. RECEPTORES DE ALUMBRADO.....	54
16. RECEPTORES A MOTOR.....	56
17. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN EN GARAJE.....	58
17.1. GENERALIDADES.....	58
17.2. CLASIFICACIÓN DE LOCAL.....	59
17.3. VENTILACIÓN.....	60
17.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	60
17.3.2. CONDICIONES DE VENTILACIÓN DEL GARAJE.....	62
17.3.3. CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN.....	64
17.3.4. CÁLCULO DE ADMISIÓN.....	66

18. CONSIDERACIONES PREVIAS AL ESTUDIO LUMINOTÉCNICO.	67
18.1. CRITERIOS DE DISEÑO DE ILUMINACIÓN.	67
18.1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN.	67
18.1.2. ILUMINANCIA.	68
18.1.3. DESLUMBRAMIENTO.	69
18.1.4. DIRECCIÓN DE LA LUZ.	69
18.1.5. RENDIMIENTO DE COLORES.	69
18.1.6. FLICKER.	69
18.1.7. LUZ NATURAL O DIURNA.	69
18.2. CRITERIOS DE ILUMINACIÓN ESPECÍFICOS DE CADA ZONA.	69
19. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.	71
20. CONCLUSIÓN.	72
ANEXO 1. Cálculos Eléctricos.	73
ANEXO 2. Estudio de Seguridad y Salud.	276
ANEXO 3. Estudio Luminotécnico.	313

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto corresponde al diseño de la instalación eléctrica en baja tensión de un centro social exponiendo ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

2. PETICIONARIO

Se redacta el presente proyecto de Instalación Eléctrica En Baja Tensión De Un Centro Social a petición de Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad de Zaragoza, con domicilio social en Calle María de Luna nº 3, de Zaragoza, y a instancia de la Consejería de Trabajo e Industria, Delegación Provincial de Aragón y del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.

3. GENERALIDADES

La instalación está ubicada en un recinto formado por 2 edificios, de una planta cada uno, una planta sótano común y una zona ajardinada. Las dimensiones de áreas aparecen en tabla adjunta:

RECINTO	
Parcela Total	13500 m ²
Edificio 1	934 m ²
Edificio 2	1468 m ²
Sótano	2176 m ²

El Edificio 1 está dividido en Zona A y Zona B. El edificio 2 está dividido en Zona A, Zona B y Zona C. La distribución de las superficies de ambos edificios y de la planta sótano se muestran en las siguientes tablas:

Edificio 1 - Zona A	
Puesto de control y seguridad	18 m ²
Administración	108 m ²
Vestíbulo y recepción	103 m ²
Taquillas	36 m ²
Zona de duchas	59 m ²



Edificio 1 - Zona B	
Área comedor	321 m ²
Aseos comedor	27 m ²
Zona de distribución de platos preparados	48 m ²
Zona de salida de platos sucios y lavado	12 m ²
Cocina	79 m ²
Vestuarios cocina	31 m ²
Pasillo cocina	92 m ²

Edificio 2 - Zona A	
Distribución de ropa	107 m ²
Aseos banco	11 m ²
Acceso al exterior desde el sótano	17 m ²
Almacén de ropa	432 m ²
Pasillo banco 2	17 m ²

Edificio 2 - Zona B	
Acceso banco	79 m ²
Vestuario banco	29 m ²
Puesto de control banco	17 m ²
Zona de selección de ropa	33 m ²
Lavandería	30 m ²
Pasillo banco 1	161 m ²

Edificio 2 - Zona C	
Almacén de alimentos	475 m ²
Cámaras frigoríficas	60 m ²

Planta Sótano	
Garaje	1628 m ²
Zona de carga y descarga	387 m ²
Zona de acceso al exterior	17 m ²
Sala grupo presión e incendios	11 m ²
Sala cuadro general	10 m ²
Sala grupo electrógeno	12 m ²
Cuarto de basuras	31 m ²
Pasillo garaje 1	55 m ²
Pasillo garaje 2	5 m ²
Pasillo garaje 3	20 m ²

La localización de la parcela estará representada en dos planos, uno de situación y otros de emplazamiento. Se dispondrá, además, de un plano general para la primera planta donde estarán representados ambos edificios, y un plano general para la planta sótano.

Dentro de la documentación hay planos de cada una de las zonas en las que están divididos los edificios y la planta sótano, distinguiéndose un plano de la disposición del mobiliario y un segundo plano de instalación de alumbrado, receptores de fuerza y tomas de corriente, habiendo además, un plano de ventilación de la planta sótano.

La alimentación a la instalación eléctrica la realiza la compañía eléctrica por medio de una línea trifásica con neutro de 230/400V. Todas las líneas de distribución partirán de Cuadro General de Distribución, ubicado en la Sala Cuadro General.

La acometida es subterránea bajo tubo, partiendo de un C.T. situado a 35 metros de la instalación.

La iluminación se realizará por medio de luminarias tipo led y tubos fluorescentes, tal y como están indicadas en los planos adjuntos, a excepción de algunos casos, como el alumbrado exterior, que incluirán las lámparas indicadas en el plano.

El nivel medio de la iluminación de cada una de las superficies del local aparecerá en el Anexo Estudio Luminotécnico.

El nivel medio de la iluminación de alumbrado de emergencia según Reglamento.

El cálculo de los conductos de ventilación de la planta sótano estarán recogidos en el apartado 17, Cálculo de Ventilación de Garaje, de esta memoria.

Potencia y denominación de los receptores:

1.- La disposición de las máquinas se realizará según se plantea en los planos adjuntos. Cada circuito de fuerza y tomas de corriente estará protegida por un interruptor magnetotérmico.

2.- Se distribuirán a lo largo de la instalación puntos de iluminación, para conseguir un nivel de iluminación uniforme y adecuada, quedando dicha distribución representada en los planos adjuntos.

3.- Se distribuirá a lo largo de la instalación tomas de corriente monofásicas de 16A, con el fin de conseguir una uniformidad y adecuado uso de ellas.

4.- Se distribuirá alumbrado de emergencia a lo largo de la instalación, de forma adecuada para conseguir facilitar la evacuación, con los valores mínimos que establece el REBT.

5.- Se ubicará un cuadro de distribución general, C.G.D., desde el que partirán las líneas correspondientes de alimentación a los receptores de la instalación.

6.- Se dispondrán de cuadros secundarios, C.S., para dar servicio a cada una de las zonas determinadas. Definidos en los planos adjuntos.

4. REGLAMENTACION Y NORMATIVA APLICABLE

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HS sobre Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Normativa municipal: Ordenanzas de Zaragoza.

5. CLASIFICACIÓN DEL LOCAL SEGÚN REBT

La clasificación de la instalación se establece de acuerdo al REBT, en la ITC-28, donde se definen las instalaciones en Locales de Pública Concurrencia.

El local entra dentro de la clasificación de locales de reunión, trabajo y usos sanitarios, por lo tanto se clasificará como local de pública concurrencia si su ocupación es mayor de 50 personas.

Deberán disponer de suministro de socorro los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

La ocupación prevista de los locales se calculará como 1 persona por cada 0,8 m² de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios.

Para este local se ha establecido un aforo máximo de 3000 personas, en los días de máxima ocupación.

En conclusión determinamos que el local entra en la categoría de local de pública concurrencia por tener una ocupación superior a 50 personas, y cumple las exigencias de suministro de socorro, al tener también una ocupación superior a 300 personas.

6. POTENCIA INSTALADA Y CONTRATADA

La potencia instalada vendrá dada por la suma de todas las potencias sin tener en cuenta el funcionamiento simultáneo, sumándose para ello las energías consumidas por todos los equipos eléctricos previstos, así como de las luminarias previstas. Dicho valor es de 448208.59W.

La potencia contratada vendrá dada por la suma de todas las potencias que sean susceptibles de funcionamiento simultáneo, sumándose para ello las energías consumidas por todos los equipos eléctricos previstos, así como de las luminarias previstas. Dicho valor es de 360770.44W.

En los cálculos justificativos se dan cumplida cuenta de los diversos consumos y coeficientes de simultaneidad estimados.

7. ACOMETIDA

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida podrá ser:

- Aérea, posada sobre fachada. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y su instalación se hará preferentemente bajo conductos cerrados o canales protectoras. Para los cruces de vías públicas y espacios sin edificar, los cables podrán instalarse amarrados directamente en ambos extremos. La altura mínima sobre calles y carreteras en ningún caso será inferior a 6 m.
- Aérea, tensada sobre postes. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse suspendidos de un cable fiador o mediante la utilización de un conductor neutro fiador. Cuando los cables crucen sobre vías públicas o zonas de posible circulación rodada, la altura mínima sobre calles y carreteras no será en ningún caso inferior a 6 m.

- Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.
- Aero-subterránea. Cumplirá las condiciones indicadas en los apartados anteriores. En el paso de acometida subterránea a aérea o viceversa, el cable irá protegido desde la profundidad establecida hasta una altura mínima de 2,5 m por encima del nivel del suelo, mediante conducto rígido de las siguientes características:
 - Resistencia al impacto: Fuerte (6 julios).
 - Temperatura mínima de instalación y servicio: - 5 °C.
 - Temperatura máxima de instalación y servicio: + 60 °C.
 - Propiedades eléctricas: Continuidad eléctrica/aislante.
 - Resistencia a la penetración de objetos sólidos: $D > 1$ mm.
 - Resistencia a la corrosión (conductos metálicos): Protección interior media, exterior alta.
 - Resistencia a la propagación de la llama: No propagador.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

La acometida de la instalación será de suministro trifásico de 230/400V, con cable de 3x240+1x120 mm² de Aluminio, de 35 m subterránea de conductores unipolares enterrados bajo tubo de D=225mm, con un nivel de aislamiento 0.6/1V, XLPE+Pol, RZ1-AI(AS) no propagadores de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

8. INSTALACIONES DE ENLACE

8.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la

corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

La caja general de protección de la instalación constará de un seccionador con fusibles de 630A y un poder de corte de 50kA.

8.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Es la parte de la instalación que, enlazando la Caja General de Protección con la Centralización de contadores, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-14.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439 -2.

- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de líneas generales de alimentación en suministros para un único usuario es del 1,5 %.

La derivación individual de la instalación será de suministro trifásico de 230/400V, con cable de 4x150+TTx95 mm² de Cobre, de 6 m de instalación interior de conductores unipolares de contacto mutuo, con un nivel de aislamiento 0.6/1V XLPE+Pol, RZ1-K(AS) no propagadores de incendio y emisión de humos y opacidad reducida.

8.3. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus

dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a = U$$

donde:

" R_a " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" I_a " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" U " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).
- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

8.4. DESCRIPCIÓN CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

La instalación contará con varios cuadros de distribución, uno general, y el resto secundarios, para cada una de las zonas. A continuación se describen de que consta cada uno de los cuadros.

8.4.1. Cuadro General de Distribución (C.G.D)

- Interruptor general automático regulable tetrapolar de 630 A, intensidad regulable 574A, diferencial de 500 mA, poder de corte 15kA y curvas B y C y tiempo de disparo retardado.
- Interruptor automático regulable tetrapolar de 400 A, intensidad regulable 396A, diferencial de 300 mA, poder de corte 15kA y curvas B y C para líneas Batería de Condensadores.
- Interruptor automático regulable tetrapolar de 125 A, intensidad regulable 125A, poder de corte 15kA y curvas B, C y D para cuadro secundario C.S.Clima1.
- 2 Interruptores automáticos regulables tetrapolares de 125 A, intensidad regulable 125A, diferencial de 500 mA, poder de corte 15kA y curvas B para conexión de la línea Grupo Electrógeno.
- Interruptor automático regulable tetrapolar de 160 A, intensidad regulable 160A, poder de corte 15kA y curvas B y C para cuadro secundario C.S.Clima2.
- Interruptor automático regulable tetrapolar de 80 A, intensidad regulable 80 A, poder de corte 15kA y curvas B y C para cuadro secundario C.S.Lav.
- 2 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de 10A con poder de corte de 15kA y curvas de disparo B y C para cuadros secundarios C.S.Al Ext y C.S.GE4.
- 2 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de 10A con poder de corte de 15kA y curvas de disparo B para cuadros secundarios C.S.GE2 y C.S.GE3.
- 5 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de 16A con poder de corte de 15kA y curvas de disparo B, C y D para cuadros secundarios C.S.Cocina, C.S.3, C.S.4 y C.S.P, y para línea Grupo Incendios.
- 5 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de 16A con poder de corte de 15kA y curvas de disparo B y C para cuadros secundarios C.S.Caldera, C.S.Asc1, C.S.Asc2, C.S.5 y C.S.GE5.

- 5 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de 16A con poder de corte de 15kA y curvas de disparo B para cuadros secundarios C.S.Asc3, C.S.Asc4, C.S.Asc5, C.S.Asc6 y C.S.GE1.
- 2 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de 25A con poder de corte de 15kA y curvas de disparo B y C para cuadros secundarios C.S.1, C.S.2.
- 2 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de 32A con poder de corte de 15kA y curvas de disparo B para cuadros secundarios C.S.Dist, C.S.Frigo.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 40A y 300mA para línea Grupo Incendios.

8.4.2. Cuadro Secundario (C.G.Caldera)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para línea Caldera.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 40A y 300mA para línea Caldera.

8.4.3. Cuadro Secundario (C.G.Clima1)

- Interruptor automático regulable tetrapolar de 125 A, intensidad regulable 125A y poder de corte 6kA para cuadro secundario C.S.Clima1.
- Interruptor automático regulable tetrapolar de 100 A, intensidad regulable 100A, diferencial de 300 mA, poder de corte 6kA y curvas B, C y D línea Climatización 1a.
- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 63A con poder de corte de 6kA y curvas de disparo B y C para línea Climatización 1b.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 63A y 300mA para línea Climatización 1b.

8.4.4. Cuadro Secundario (C.G.Clima2)

- Interruptor automático regulable tetrapolar de 160 A, intensidad regulable 145A, diferencial de 300 mA, poder de corte 6kA y curvas B y C línea Climatización 2.

8.4.5. Cuadro Secundario (C.G.P)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B, C y D para línea Grupo Presión.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 40A y 300mA para línea Grupo Presión.

8.4.6. Cuadro Secundario (C.G.Asc1)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.Asc1.
- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para línea Motor Asc1.
- 3 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B, C y D para líneas Cabina1, Hueco1 y Señalización1.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 40A y 300mA para línea Motor Asc1.
- Interruptor diferencial bipolar de 40A y 30mA para agrupación A1.

8.4.7. Cuadro Secundario (C.G.Asc2)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.Asc2.
- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para línea Motor Asc2.
- 3 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B, C y D para líneas Cabina2, Hueco2 y Señalización2.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 40A y 300mA para línea Motor Asc2.
- Interruptor diferencial bipolar de 40A y 30mA para agrupación A2.

8.4.8. Cuadro Secundario (C.G.Asc3)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.Asc3.
- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para línea Motor Asc3.
- 3 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas Cabina3, Hueco3 y Señalización3.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 40A y 300mA para línea Motor Asc3.

- Interruptor diferencial bipolar de 40A y 30mA para agrupación A3.

8.4.9. Cuadro Secundario (C.G.Asc4)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.Asc4.
- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para línea Motor Asc4.
- 3 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas Cabina4, Hueco4 y Señalización4.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 40A y 300mA para línea Motor Asc4.
- Interruptor diferencial bipolar de 40A y 30mA para agrupación A4.

8.4.10. Cuadro Secundario (C.G.Asc5)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.Asc5.
- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para línea Motor Asc5.
- 3 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas Cabina5, Hueco5 y Señalización5.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 40A y 300mA para línea Motor Asc5.
- Interruptor diferencial bipolar de 40A y 30mA para agrupación A5.

8.4.11. Cuadro Secundario (C.G.Asc6)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.Asc6.
- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para línea Motor Asc6.
- 3 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas Cabina6, Hueco6 y Señalización6.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 40A y 300mA para línea Motor Asc6.

- Interruptor diferencial bipolar de 40A y 30mA para agrupación A6.

8.4.12. Cuadro Secundario (C.G.Cocina)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.Cocina.
- 8 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas Campana1, Campana2, Freidora1, Freidora2, LF28, LF29, LF30 y LF31.
- 4 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 300mA para agrupaciones Coc1, Coc2, Coc3 y Coc4.

8.4.13. Cuadro Secundario (C.G.AI Ext)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 10A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.AI Ext.
- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para línea LAEX1.
- 5 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LAEX2, LAEX3, LAEX4, LAEX5 y LAEX6.
- 2 Interruptores diferenciales tetrapolares de 40A y 30mA para agrupaciones Alum ext1 y Alum ext2.

8.4.13. Cuadro Secundario (C.G.Dist)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 32A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.Dist.
- 8 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas Lavavajillas1, Lavavajillas2, Baño Maria1, Baño Maria2, Baño Maria3 y Cafetera.
- Interruptor magnetotérmico bipolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para línea LF27.
- Interruptor diferencial bipolar de 40A y 300mA para línea LF27.
- 3 Interruptores diferenciales tetrapolares de 40A y 30mA para agrupaciones Dist1, Dist2 y Dist3.

8.4.14. Cuadro Secundario (C.G.Lav)

- Interruptor automático regulable tetrapolar de 80 A, intensidad regulable 80A y poder de corte 4.5kA para cuadro secundario C.S.Lav.
- 10 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B, C y D para líneas Lavadora 1 2 3 4 y 5, y Secadora 1 2 3 4 y 5.
- 2 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas LF25 y LF26.
- Interruptor diferencial bipolar de 40A y 300mA para agrupación Lav6.
- 5 Interruptores diferenciales tetrapolares de 40A y 30mA para agrupaciones Lav1, Lav2, Lav3, Lav4 y Lav5.

8.4.15. Cuadro Secundario (C.G.1)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 25A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.1.
- 5 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas LF1, LF2, LF6, LF8 y LF9.
- 6 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LF3, LF4, LF5, LF7 y Secamanos 1 y 2.
- 4 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas LA1, LA2, LA3 y LA4.
- 2 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LA5 y LA6.
- 2 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 30mA para agrupaciones N1A y N1B.
- 6 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 300mA para agrupaciones N1C, N1D, N1E, N1F y N1G, y línea LF9.

8.4.16. Cuadro Secundario (C.G.2)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 25A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.2.



- 7 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas LF10, LF11, LF12, LF14 y Secamanos 3, 4 y 5.
- 2 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LF14 y Secamanos 6.
- Interruptor magnetotérmico bipolar de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B, C y D para líneas LA10.
- 6 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas LA7, LA8, LA9, LA11, LA12 y LA13.
- 2 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 30mA para agrupaciones N2A y N2B.
- 5 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 300mA para agrupaciones N2C, N2D, N2E y N2F, y línea Secamanos 6.

8.4.17. Cuadro Secundario (C.G.3)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.3.
- 4 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas LF15, LF16, LF17 y Secamanos7.
- 2 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LF18 y LF19.
- Interruptor magnetotérmico bipolar de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B, C y D para líneas LA15.
- 2 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas LA14 y LA16.
- Interruptor magnetotérmico bipolar de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LA17.
- Interruptor diferencial bipolar de 40A y 30mA para agrupación N3A.
- 3 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 300mA para agrupaciones N3B, N3C y N3D.

8.4.18. Cuadro Secundario (C.G.4)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.4.
- 2 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas LF21 y Secamanos 8.
- 4 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LF20, LF22, LF23 y LF24.
- 2 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas LA19 y LA20.
- 2 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LA18 y LA21.
- Interruptor diferencial bipolar de 40A y 30mA para agrupación N4A.
- 3 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 300mA para agrupaciones N4B, N4C y N4D.

8.4.19. Cuadro Secundario (C.G.5)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.5.
- Interruptor magnetotérmico bipolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para línea Puerta Garaje.
- 5 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas LA23, LA26, LA29, LA30 y LA31.
- 5 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LA22, LA24, LA25, LA27 y LA28.
- 3 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 30mA para agrupaciones N5A, N5B y N5C.
- Interruptor diferencial bipolar de 40A y 300mA para línea Puerta Garaje.

8.4.20. Cuadro Secundario (C.G.GE1)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.GE1.



- 2 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y para líneas Seguridad y Telecomunicaciones.
- Interruptor magnetotérmico bipolar de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para línea LAGE3.
- 8 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LAGE1, LAGE2, LAGE4, LAGE5, LAGE6, LAE1, LAE2 y LAE3.
- 3 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 30mA para agrupaciones G1A, G1B y NG1C.
- 2 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 300mA para líneas Seguridad y Telecomunicaciones.

8.4.21. Cuadro Secundario (C.G.GE2)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 10A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.GE2.
- 10 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LAGE7, LAGE8, LAGE9, LAGE10, LAGE11, LAGE12, LAGE13, LAE4, LAE5 y LAE6.
- 3 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 30mA para agrupaciones G2A, G2B y G2C.

8.4.22. Cuadro Secundario (C.G.GE3)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 10A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.GE3.
- 8 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LAGE14, LAGE15, LAGE16, LAGE17, LAGE18, LAE7, LAE8 y LAE9.
- 2 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 30mA para agrupaciones G3A y G3B.

8.4.23. Cuadro Secundario (C.G.GE4)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 10A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.GE4.



- 7 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LAGE19, LAGE20, LAGE21, LAGE22, LAE10, LAE11 y LAE12.
- 2 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 30mA para agrupaciones G4A y G4B.

8.4.24. Cuadro Secundario (C.G.GE5)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.GE5.
- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para línea Extractor 3.
- 2 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas Extractor 1 y Extractor 2.
- Interruptor magnetotérmico bipolar de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para línea Centralita CO.
- 5 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas LAGE24, LAGE30, LAGE31, LAGE 32 y LAE16.
- 9 Interruptores magnetotérmicos bipolares de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B para líneas LAGE23, LAGE25, LAGE26, LAGE27, LAGE28, LAGE29, LAE13, LAE14 y LAE5.
- 3 Interruptores diferenciales tetrapolares de 40A y 300mA para líneas Extractor 1, Extractor 2 y Extractor 3.
- 4 Interruptores diferenciales bipolares de 40A y 30mA para agrupaciones G5A, G5B, G5C y G5D.
- Interruptor diferencial bipolar de 40A y 300mA para línea Centralita CO.

8.4.25. Cuadro Secundario (C.G.Frigo)

- Interruptor magnetotérmico tetrapolar de 32A con poder de corte de 4.5kA y para cuadro secundario C.S.Frigo..
- 3 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de 16A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para líneas Cámara frigorífica 1, Cámara frigorífica 2 y Cámara frigorífica 3.



- Interruptor magnetotérmico bipolar de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B, C y D para línea LAE17.
- Interruptor magnetotérmico bipolar de 10A con poder de corte de 4.5kA y curvas de disparo B y C para línea LAGE33.
- 3 Interruptores diferenciales tetrapolares de 40A y 300mA para líneas Cámara frigorífica 1, Cámara frigorífica 2 y Cámara frigorífica 3.
- Interruptor diferencial bipolar de 40A y 30mA para agrupación Fr.

9. INSTALACIONES INTERIORES

9.1. CONDUCTORES

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf < 16	Sf
16 < Sf < 35	16
Sf > 35	Sf/2

Para la instalación serán empleados conductores de cobre secciones 1.5, 2.5 y 6 mm².

9.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

9.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias del circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

9.4. EQUILIBRADO DE CARGAS

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

9.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo cc (V)	Resistencia de aislamiento
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

9.6. CONEXIONES

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes

9.7. SISTEMAS DE INSTALACION

9.7.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

9.7.2. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

9.7.3. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados, provistos de aislamiento y cubierta.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

9.7.4. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE HUECOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción totalmente contruidos con materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120 como mínimo.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

9.7.5. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

El cálculo de la sección útil de las bandejas se obtiene de la fórmula:

$$S = \frac{K(100 + a)}{100} \Sigma n$$

donde:

“S” es la sección útil de la bandeja en mm².

“K” es el coeficiente de relleno, cuyo valor será de 1.4.

“a” es la reserva del espacio de %, cuyo valor será del 30%

“Σn” es la suma de las secciones de los cables a instalar.

Las canales utilizadas en el proyecto son bandejas perforadas y su distribución está representada en los planos correspondientes, el tramo y el dimensionado mínimo de las bandejas, calculado con la fórmula anterior, se representa en la siguiente tabla:

Tramo	Dimensiones bandeja (mm)
T1	35x100
T2	35x100
T3	35x100
T4	35x150
T5	35x150
T6	35x100
T7	35x100
T8	35x100
T9	35x100
T10	35x150
T11	35x200
T12	35x200
T13	35x300
T14	35x100
T15	35x300

De modo que los conductores de la instalación se instalarán en bandejas perforadas para las líneas de alumbrado, fuerza y las líneas subcuadro, y conductores sobre pared para las agrupaciones. A continuación se indican las secciones de los conductores de cada una de las líneas y agrupaciones que forman la instalación. Solamente las agrupaciones están indicadas como tal. El resto de las denominaciones corresponden a líneas.



C.G.D.

Denominación	Sección (mm ²)
Acometida	2(3x240/120)Al
Derivación individual	2(4x150+TTx95)Cu
Línea grupo electrógeno	4x50+TTx25Cu
Batería Condensadores	3x240+TTx120Cu
C.S.Caldera	4x2.5+TTx2.5Cu
C.S.Clima1	4x50+TTx25Cu
C.S.Clima2	4x70+TTx35Cu
C.S.P.	4x2.5+TTx2.5Cu
C.S.Asc1	4x2.5+TTx2.5Cu
C.S.Asc2	4x2.5+TTx2.5Cu
C.S.Asc3	4x2.5+TTx2.5Cu
C.S.Asc4	4x2.5+TTx2.5Cu
C.S.Asc5	4x4+TTx4Cu
C.S.Asc6	4x4+TTx4Cu
C.S.Cocina	4x6+TTx6Cu
C.S.Al Ext	4x6+TTx6Cu
C.S.Dist	4x6+TTx6Cu
C.S.1	4x10+TTx10Cu
C.S.2	4x6+TTx6Cu
C.S.3	4x10+TTx10Cu
C.S.4	4x6+TTx6Cu
C.S.5	4x2.5+TTx2.5Cu
C.S.Lav	4x25+TTx16Cu
C.S.GE1	4x4+TTx4Cu
C.S.GE2	4x1.5+TTx1.5Cu
C.S.GE3	4x2.5+TTx2.5Cu
C.S.GE4	4x2.5+TTx2.5Cu
C.S.GE5	4x2.5+TTx2.5Cu
C.S.Frigo	4x6+TTx6Cu
Grupo incendios	4x10+TTx10Cu

C.S.Caldera

Denominación	Sección (mm ²)
Caldera	4x2.5+TTx2.5Cu

C.S.Clima1

Denominación	Sección (mm ²)
Climatización1a	4x50+TTx25Cu
Climatización1b	4x25+TTx16Cu

C.S.Clima2

Denominación	Sección (mm ²)
Climatización2	4x70+TTx35Cu

C.S.P

Denominación	Sección (mm ²)
Grupo presión	4x2.5+TTx2.5Cu

C.S.Asc1

Denominación	Sección (mm ²)
Motor asc1	4x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación A1	2x1.5Cu
Cabina1	2x1.5+TTx1.5Cu
Hueco1	2x1.5+TTx1.5Cu
Señalización1	2x1.5+TTx1.5Cu

C.S.Asc2

Denominación	Sección (mm ²)
Motor asc2	4x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación A2	2x1.5Cu
Cabina2	2x1.5+TTx1.5Cu
Hueco2	2x1.5+TTx1.5Cu
Señalización2	2x1.5+TTx1.5Cu

C.S.Asc3

Denominación	Sección (mm ²)
Motor asc3	4x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación A3	2x1.5Cu
Cabina3	2x1.5+TTx1.5Cu
Hueco3	2x1.5+TTx1.5Cu
Señalización3	2x1.5+TTx1.5Cu

C.S.Asc4

Denominación	Sección (mm ²)
Motor asc4	4x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación A4	2x1.5Cu
Cabina4	2x1.5+TTx1.5Cu
Hueco4	2x1.5+TTx1.5Cu
Señalización4	2x1.5+TTx1.5Cu

C.S.Asc5

Denominación	Sección (mm ²)
Motor asc5	4x4+TTx4Cu
Agrupación A5	2x1.5Cu
Cabina5	2x1.5+TTx1.5Cu
Hueco5	2x1.5+TTx1.5Cu
Señalización5	2x1.5+TTx1.5Cu

C.S.Asc6

Denominación	Sección (mm ²)
Motor asc6	4x4+TTx4Cu
Agrupación A6	2x1.5Cu
Cabina6	2x1.5+TTx1.5Cu
Hueco6	2x1.5+TTx1.5Cu
Señalización6	2x1.5+TTx1.5Cu

C.S.Cocina

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación Coc1	2x2.5Cu
Campana1	2x2.5+TTx2.5Cu
Campana2	2x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación Coc2	2x2.5Cu
Freidora 1	2x2.5+TTx2.5Cu
Freidora 2	2x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación Coc3	2x6Cu
LF28	2x2.5+TTx2.5Cu
LF29	2x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación Coc4	2x6Cu
LF30	2x2.5+TTx2.5Cu
LF31	2x2.5+TTx2.5Cu

C.S.AI Ext

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación Alum ext1	4x6Cu
LAEX1	4x6+TTx6Cu
LAEX2	4x6+TTx6Cu
LAEX3	4x6+TTx6Cu
Agrupación Alum ext2	4x6Cu
LAEX4	4x6+TTx6Cu
LAEX5	4x6+TTx6Cu
LAEX6	4x6+TTx6Cu



C.S.Dist

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación Dist1	4x2.5Cu
Lavavajillas1	4x2.5+TTx2.5Cu
Lavavajillas2	4x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación Dist2	4x2.5Cu
Baño maria1	4x2.5+TTx2.5Cu
Baño maria2	4x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación Dist3	4x2.5Cu
Baño maria3	4x2.5+TTx2.5Cu
Cafetera	4x2.5+TTx2.5Cu
LF27	2x2.5+TTx2.5Cu

C.S.Lav

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación Lav1	4x4Cu
Lavadora1	4x2.5+TTx2.5Cu
Secadora1	4x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación Lav2	4x4Cu
Lavadora2	4x2.5+TTx2.5Cu
Secadora2	4x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación Lav3	4x4Cu
Lavadora3	4x2.5+TTx2.5Cu
Secadora3	4x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación Lav4	4x4Cu
Lavadora4	4x2.5+TTx2.5Cu
Secadora4	4x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación Lav5	4x4Cu
Lavadora5	4x2.5+TTx2.5Cu
Secadora5	4x2.5+TTx2.5Cu
Lav6	2x6Cu
LF25	2x2.5+TTx2.5Cu
LF26	2x2.5+TTx2.5Cu

C.S.1

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación N1A	2x1.5Cu
LA1	2x1.5+TTx1.5Cu
LA2	2x1.5+TTx1.5Cu
LA3	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación N1B	2x1.5Cu
LA4	2x1.5+TTx1.5Cu
LA5	2x1.5+TTx1.5Cu
LA6	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación N1C	2x6Cu
LF1	2x2.5+TTx2.5Cu
LF2	2x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación N1D	2x6Cu
LF3	2x2.5+TTx2.5Cu
LF4	2x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación N1E	2x6Cu
LF5	2x2.5+TTx2.5Cu
LF6	2x4+TTx4Cu
Agrupación N1F	2x6Cu
LF7	2x2.5+TTx2.5Cu
LF8	2x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación N1G	2x2.5Cu
Secamanos 1	2x2.5+TTx2.5Cu
Secamanos 2	2x2.5+TTx2.5Cu
LF9	2x2.5+TTx2.5Cu

C.S.2

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación N2A	2x1.5Cu
LA7	2x1.5+TTx1.5Cu
LA8	2x1.5+TTx1.5Cu
LA9	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación N2B	2x1.5Cu
LA10	2x1.5+TTx1.5Cu
LA11	2x1.5+TTx1.5Cu
LA12	2x1.5+TTx1.5Cu
LA13	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación N2C	2x6Cu
LF10	2x2.5+TTx2.5Cu
LF11	2x2.5+TTx2.5Cu
N2D	2x6Cu
LF13	2x2.5+TTx2.5Cu
LF14	2x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación N2E	2x4Cu
LF12	2x2.5+TTx2.5Cu
Secamanos 3	2x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación N2F	2x2.5Cu
Secamanos 4	2x2.5+TTx2.5Cu
Secamanos 5	2x2.5+TTx2.5Cu
Secamanos 6	2x2.5+TTx2.5Cu

C.S.4

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación N4A	2x1.5Cu
LA18	2x1.5+TTx1.5Cu
LA19	2x1.5+TTx1.5Cu
LA20	2x1.5+TTx1.5Cu
LA21	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación N4B	2x6Cu
LF20	2x2.5+TTx2.5Cu
LF21	2x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación N4C	2x4Cu
LF22	2x2.5+TTx2.5Cu
Secamanos 8	2x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación N4D	2x6Cu
LF23	2x2.5+TTx2.5Cu
LF24	2x2.5+TTx2.5Cu

C.S.3

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación N3A	2x6Cu
LA14	2x1.5+TTx1.5Cu
LA15	2x1.5+TTx1.5Cu
LA16	2x2.5+TTx2.5Cu
LA17	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación N3B	2x6Cu
LF15	2x2.5+TTx2.5Cu
LF16	2x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación N3C	2x4Cu
LF17	2x2.5+TTx2.5Cu
Secamanos 7	2x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación N3D	2x6Cu
LF18	2x2.5+TTx2.5Cu
LF19	2x2.5+TTx2.5Cu
LF14	2x2.5+TTx2.5Cu

C.S.5

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación N5A	2x1.5Cu
LA22	2x1.5+TTx1.5Cu
LA23	2x1.5+TTx1.5Cu
LA24	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación N5B	2x1.5Cu
LA25	2x1.5+TTx1.5Cu
LA26	2x1.5+TTx1.5Cu
LA27	2x1.5+TTx1.5Cu
LA28	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación N5C	2x1.5Cu
LA29	2x1.5+TTx1.5Cu
LA30	2x1.5+TTx1.5Cu
LA31	2x1.5+TTx1.5Cu
Puerta garaje	2x2.5+TTx2.5Cu

C.S.GE1

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación G1A	2x1.5Cu
LAGE1	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE2	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE1	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación G1B	2x1.5Cu
LAGE3	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE4	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE2	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación G1C	2x1.5Cu
LAGE5	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE6	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE3	2x1.5+TTx1.5Cu
Seguridad	2x2.5+TTx2.5Cu
Telecomunicaciones	2x2.5+TTx2.5Cu

C.S.GE2

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación G2A	2x1.5Cu
LAGE7	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE8	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE9	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE4	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación G2B	2x1.5Cu
LAGE10	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE11	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE5	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación G2C	2x1.5Cu
LAGE12	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE13	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE6	2x1.5+TTx1.5Cu

C.S.GE3

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación G3A	2x1.5Cu
LAGE14	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE18	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE15	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE7	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación G3B	2x2.5Cu
LAGE16	2x2.5+TTx2.5Cu
LAE8	2x2.5+TTx2.5Cu
LAGE17	2x2.5+TTx2.5Cu
LAE9	2x2.5+TTx2.5Cu

C.S.GE4

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación G4A	2x2.5Cu
LAGE19	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE20	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE10	2x2.5+TTx2.5Cu
Agrupación G4B	2x1.5Cu
LAGE21	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE11	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE22	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE12	2x1.5+TTx1.5Cu

C.S.GE5

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación G5A	2x1.5Cu
LAGE23	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE24	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE13	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación G5B	2x1.5Cu
LAGE25	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE26	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE14	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación G5C	2x1.5Cu
LAGE27	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE28	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE29	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE15	2x1.5+TTx1.5Cu
Agrupación G5D	2x1.5Cu
LAGE30	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE31	2x1.5+TTx1.5Cu
LAGE32	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE16	2x1.5+TTx1.5Cu
Extractor 1	4x2.5+TTx2.5Cu
Extractor 2	4x2.5+TTx2.5Cu
Extractor 3	4x2.5+TTx2.5Cu
Centralita CO	2x2.5+TTx2.5Cu

C.S.Frigo

Denominación	Sección (mm ²)
Agrupación Fr	2x1.5Cu
LAGE33	2x1.5+TTx1.5Cu
LAE17	2x1.5+TTx1.5Cu
Cámara frigo 1	4x2.5+TTx2.5Cu
Cámara frigo 2	4x2.5+TTx2.5Cu
Cámara frigo 3	4x2.5+TTx2.5Cu

10. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LOCALES DE REUNION

10.1. ALIMENTACION DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.
- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
- cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

Deberán disponer de suministro de socorro (potencia mínima: 15 % del total contratado) los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Deberán disponer de suministro de reserva (potencia mínima: 25 % del total contratado):

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

La instalación contará con un grupo electrógeno de 63 kVA de potencia, trifásico de 230/400 V de tensión, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; refrigerado por aire fijo insonorizado sobre bancada de funcionamiento automático, con silenciador y depósito de combustible; motor diesel de 1500 r.p.m. cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación con conmutadores de accionamiento motorizado calibrados a 125 A; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P) calibrado a 125 A. Estará situado en la Sala Grupo Electrónico, ubicada en la Planta Sótano.

10.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

10.2.1. ALUMBRADO DE SEGURIDAD

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

ALUMBRADO DE EVACIACIÓN

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

ALUMBRADO AMBIENTE O ANTIPÁNICO

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

ALUMBRADO DE ZONAS DE ALTO RIESGO

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

10.2.2. ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

10.2.3. LUGARES EN QUE DEBERÁ INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

CON ALUMBRADO DE SEGURIDAD

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.

m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.

n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

CON ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

10.2.4. PRESCRIPCIONES DE LOS APARATOS PARA ALUBRADO DE EMERGENCIA

APARATOS AUTÓNOMOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

LUMINARIA ALIMENTADA POR FUENTE CENTRAL

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

10.3. PRESCRIPCIONES DE CARACTER GENERAL

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabines de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.
- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:
 - Salas de venta o reunión, por planta del edificio
 - Escaparates
 - Almacenes
 - Talleres
 - Pasillos, escaleras y vestíbulos

11. PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

12. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES

12.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos. Se distinguen 4 categorías diferentes,

indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690	-	8	6	4	2,5

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

12.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

12.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

La instalación contará con un limitador de sobretensiones permanentes y transitorias con U_p 1.2kV e $I_{máx}$ 40kA, con un poder de corte de 15 kA.

13. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

13.1. PROTECCION CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

PROTECCIÓN POR AISLAMIENTO DE LAS PARTES ACTIVAS

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

PROTECCIÓN POR MEDIO DE BARRERAS O ENVOLVENTES

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento

de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

PROTECCIÓN COMPLEMENTARIA POR DISPOSITIVOS DE CORRIENTE DIFERENCIAL-RESIDUAL

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

13.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a = U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

14. PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

14.1. UNIONES A TIERRA

TOMAS DE TIERRA

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos
- pletinas, conductores desnudos
- placas
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

CONDUCTORES DE TIERRA

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo mecánicamente	Protegido mecánicamente	No protegido
Galvanizado	Igual a conductores Protección apdo. 9.7.1	16mm ² Cu
		16mm ² Acero
No galvanizado	25 mm ² Cu	25 mm ² Cu
	50 mm ² Hierro	50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

BORNES DE PUESTA A TIERRA

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección (mm ²)
Sf < 16	Sf
16 < Sf < 35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

14.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm². Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

14.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

14.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

14.5. SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACION Y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de

tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.

b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

14.6. REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

La red de tierras general del recinto estará realizada con anillo perimetral de 225m de cobre desnudo de 35 mm² y derivaciones a cuadro general eléctrico y al grupo electrógeno. La conexión a tierra se realizará mediante 14 picas de acero cobreado de 14 mm² y uniones a la estructura de ambos edificios. La puesta a tierra del alumbrado exterior se realiza mediante 24 picas de acero cobreado de 14 mm².

Tomando como resistividad del terreno 300 ohmios x m, obtendremos una resistencia de tierra de 2.14 ohmios, con lo que cumple con las especificaciones del cálculo de circuitos según la ITC-BT-18.

15. RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

Los receptores de alumbrado utilizados en el proyecto quedan especificados en que parte del recinto estarán dispuestos tanto en el Anexo de Estudio Luminotécnico como en los planos, indicando en estos a que línea del esquema pertenecen. En el caso del alumbrado exterior y alumbrado de emergencia no se ha realizado estudio luminotécnico, con lo que solamente quedan especificados en los planos. A continuación se representa en la siguiente tabla la lista con el número de receptores que serán utilizados para llevar a cabo dicho proyecto:

Alumbrado Interior

Receptores	Unidades
Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840	96
Philips FWG251 2xPL-C/4P26W HF	4
Philips RC160V W60L60 1xLED34/840	30
Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840	95
Philips TCW060 1xTL-D36W HF	72
Philips TCW060 1xTL-D58W HF	60
Philips TCW060 2xTL5-28W HF	13
Philips TPS350 4xTL5-54W HFP MB	16

Alumbrado exterior

Receptores	Unidades
HCP 171 1xHPL-N80W LO PCC	60

Alumbrado de emergencia

Receptores	Unidades
Emergencia 110 lum Legrand	118

16. RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW	4,5
De 1,50 kW a 5 kW	3
De 5 kW a 15 kW	2
Más de 15 kW	1,5

Las características de los receptores de fuerza en cuanto a maquinaria se refiere quedan reflejadas en la tabla siguiente.

Receptores	Unidades	Suministro	Factor de potencia	Potencia (W)
Caldera	1	Trifásico	1	1500
Climatización 1a	1	Trifásico	0,85	46000
Climatización 1b	1	Trifásico	0,85	26500
Climatización 2	1	Trifásico	0,85	66200
Grupo Presión	1	Trifásico	0,85	1472
Ascensor	6	Trifásico	0,85	4500
Campana Extractora	2	Monofásico	0,85	1500
Freidora	2	Monofásico	1	500
Lavavajillas	2	Trifásico	0,85	2000
Baño Maria tipo 1	2	Trifásico	1	6000
Baño Maria tipo 2	1	Trifásico	1	3600
Cafetera	1	Trifásico	1	3500
Secamanos	8	Monofásico	1	2200
Puerta garaje	1	Monofásico	0,85	500
Lavadora	5	Trifásico	0,85	6250
Secadora	5	Trifásico	0,85	7000
Seguridad	1	Monofásico	1	1000
Telecomunicaciones	1	Monofásico	1	1500
Extractor 1	1	Trifásico	0,85	1100
Extractor 2	1	Trifásico	0,85	1500
Extractor 3	1	Trifásico	0,85	750
Centralita CO	1	Monofásico	1	500
Cámara Frigorífica tipo 1	1	Trifásico	0,85	6670
Cámara Frigorífica tipo 2	2	Trifásico	0,85	6170
Grupo Incendios	1	Trifásico	0,85	5520

Respecto a las tomas de corriente, serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, de puesta a tierra.

Todas ellas irán instaladas en el interior de cajas empotradas en los parámetros, de forma que al exterior solo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora. En caso de tener dos tomas juntas, ambas irán alojadas en la misma caja, dimensionada adecuadamente para evitar falsos contactos.

Las tomas de corriente de la instalación tendrán una tensión asignada de 230V, un factor de potencia de 1, y una potencia a instalar de 3680W, siendo tomas suco o tomas múltiples suco con una intensidad de 10/16 A.

17. INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN EN GARAJE

17.1. GENERALIDADES

De acuerdo con la Normativa que establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, R.D. 842/2002, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, que afectan a:

- Instalaciones de Enlace – Dispositivos Generales e Individuales de Mando y Protección – ICP (ITC-BT-17).
- Instalaciones en Locales de Pública Concurrencia – Garajes con más de 5 plazas (ITC-BT-28).
- Instalaciones en Locales con Riesgo de Incendio o Explosión (ITC-BT-29).

Para la instalación de la sala Garaje del presente proyecto se tendrán en consideración las siguientes condiciones:

- **(ITC-BT-17).** Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución de donde partirán los circuitos interiores.

Estos dispositivos serán como mínimo los siguientes:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de con medidas de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
 - Un interruptor diferencial general, destinado a la protección de contactos indirectos.
 - Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la instalación.
 - Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.
- **(ITC-BT-29).** La presente Instrucción tiene por objeto especificar las reglas esenciales para el diseño, ejecución, explotación, mantenimiento y reparación de las instalaciones eléctricas en emplazamientos en los que existe riesgo de que dichas instalaciones y sus equipos no puedan ser, dentro de límites razonables, la causa de inflamación de dichas sustancias.

Apartado 4: Para establecer los requisitos que han de satisfacer los distintos elementos constitutivos de la instalación eléctrica en emplazamientos con atmósferas potencialmente explosivas, estos emplazamientos se agrupan en dos clases según la

naturaleza de la sustancia inflamable, denominada como Clase I si el riesgo es debido a gases, vapores o nieblas y como Clase II si el riesgo es debido a polvo.

Clase I: Comprende los emplazamientos en los que hay o puede haber gases, vapores o nieblas en cantidad suficiente para producir atmósferas explosivas o inflamables; se incluyen en esta clase los lugares en los que hay o puede haber líquido inflamable.

Se distinguen:

- **Zona 0:** Emplazamiento en el que la atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor, o niebla, está presente de modo permanente, o por un espacio de tiempo prolongado, o frecuentemente.
- **Zona 1:** Emplazamiento en el que cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación ocasional de atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.
- **Zona 2:** Emplazamiento en el que no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación ocasional de atmósfera explosiva constituida por una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla o, en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo subsiste por espacios de tiempo muy breves.

En la Norma UNE-EN 60079-10 se recogen reglas precisas para establecer zonas en emplazamientos de Clase I.

Apartado 7: Estas instalaciones eléctricas se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 60079-14, salvo que se contradiga con lo indicado en la presente Instrucción, la cual prevalecerá sobre la norma.

Apartado 7.1: Instalación de equipos, según la siguiente tabla:

Categoría del equipo	Zonas en que se admiten
Categoría 1	0, 1 y 2
Categoría 2	1 y 2
Categoría 3	2

17.2. CLASIFICACIÓN DE LOCAL

De acuerdo con las especificaciones indicadas en el apartado anterior, el local Garaje está clasificado como:

Local con Riesgo de Incendio o Explosión.

Emplazamiento Clase I: Existencia de Líquidos Inflamables.

Zona 2: No existe atmósfera explosiva en funcionamiento normal.

En la citada norma UNE-EN 60079-10, además de la citada clasificación de los emplazamientos peligrosos, indica la necesidad de la adopción de medidas adicionales, en los casos donde pueda haber una atmósfera de gas explosiva, tales son:

- Eliminar la probabilidad de que aparezca una atmósfera de gas explosiva alrededor de una fuente de ignición.
- Eliminar la fuente de ignición.

En el apartado 5, se especifica que la ventilación favorece la dispersión o dilución del gas, impidiendo la persistencia de una atmósfera de gas explosiva y por tanto influyendo en el tipo de zona.

Para la consideración de la influencia de la ventilación se considera la tabla B.1 de la presente norma, en la que se establecen. Grado de escape de la fuente, Grado de ventilación y Disponibilidad.

Como grado de escape se considera Primario, según la definición dada en la presente norma, puesto que es un escape que se produce únicamente con el funcionamiento de los vehículos en el interior del taller durante periodos cortos de tiempo.

Para que la zona pueda considerarse Zona no peligrosa o Zona 1 ED, zona despreciable en condiciones normales según la norma UNE, se deberá de disponer de una ventilación de grado alto y disponibilidad muy buena.

La disponibilidad muy buena, se consigue haciendo que el sistema de ventilación funcione permanentemente, garantizado así posibilidad de atmósfera explosiva.

El grado de ventilación alto, se puede considerar satisfecho, si se cumplen las condiciones que exige, en cuanto a ventilación se refiere, la norma UNE 100-166-92/2004. De acuerdo con la citada norma, el cálculo de la ventilación se llevará a cabo para conseguir la disolución del monóxido del CO, debido a que esta disolución a niveles aceptables para la salud de las personas, es suficiente para controlar correctamente las demás sustancias contaminantes.

De esta forma, dados los grados de ventilación, disponibilidad y grado de escape obtenidos, y según la tabla B1 de la norma UNE-EN 60079-10, la instalación se puede considerar como Zona no peligrosa, Zona 1 ED.

17.3. VENTILACIÓN

17.3.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La entrada de aire de renovación en el garaje se ha proyectado con ventilación natural, mediante la construcción de 5 huecos que comunican directamente con el exterior. La suma de la superficie de dichos huecos cumple con la superficie necesaria exigida en la NBE-CPI-96, Art. G.18 (25 cm² por cada m² de superficie construida en dicha planta) para la evacuación de humos en caso de incendio y se distribuyen de tal manera que cumplen una

doble función: entrada de aire de ventilación en situación normal y salida de humos en caso de incendio.

El sistema de eliminación de gases de combustión de los motores de los vehículos cumple con lo especificado en la LUNE 100-166-92/2004. Se ha adoptado un sistema de extracción forzada a través de un sistema formado por 3 cabinas de extracción y red de conductos que conducen el aire contaminado al exterior.

Se ha dividido el garaje en 3 zonas. De esta manera, se han proyectado 3 redes de conductos, que conducen el caudal de evacuación hasta una de las cabinas de extracción y desde allí se impulsa el caudal por medio de una chimenea vertical, que comunica con el exterior.

Las condiciones de las cabinas de ventilación deben ser motor-ventilador de dos etapas, es decir, deben ser un motor de dos polaridades (2 velocidades), o bien dos ventiladores funcionando en paralelo, cada uno dimensionado para la mitad del caudal, dotado de compuertas antirretorno.

Los materiales empleados en la construcción de los conductos son los siguientes:

- Conductos serán M1 o M0.

Las bocas de extracción se colocan de manera que cumplan los criterios de la norma:

- Una rejilla de extracción cada 100 m².
- Distancia no superior a 10 m una de otra.
- Todas las rejillas con compuerta manual de regulación.
- El aire extraído se conducirá a un lugar distante 10 m de ventana o toma de aire.
- Boca de salida a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo.
- Una de cada tres bocas se colocará a 30 cm del suelo.

La de aire del exterior al garaje tiene lugar a través de dos platinillos directos al exterior y aun celosía sobre la puerta de acceso rodado, dimensionados para que la velocidad de entrada del aire sea del orden de 2 m/s.

Para la detección de CO/CO₂ se instalará un circuito con detectores dispuestos uno cada 200 m². La frecuencia de muestreo será de diez minutos. Si la concentración de CO alcanza un valor de 100 ppm, la centralita enviará una señal de alarma óptica y acústica.

Las centralitas incorporan un sistema de acoplamiento para transmisión de datos a través de Eurobus y permite el control remoto. El funcionamiento de las centralitas permite el arranque y el paro de la ventilación, y alarma óptica y acústica.

Se completa la instalación con el cuadro eléctrico de fuerza y protección y el cableado eléctrico cero halógenos necesario para conectar los cuadros con los ventiladores y la centralita.

La alimentación eléctrica a los cuadros de ventilación de planta se efectúa desde el cuadro general de baja tensión, con la particularidad de ser un servicio esencial, es decir que las cargas que se conectarán al grupo de socorro en caso de que se produzca un cero de red.

17.3.2. CONDICIONES DE VENTILACIÓN DEL GARAJE

De acuerdo con las especificaciones que establece la norma UNE 100-166-92/2004, y a partir de las condiciones constructivas que presenta la instalación, se ha optado por la instalación de una ventilación forzada, que garantice, además del volumen suficiente de extracción de aire, unas condiciones de depresión que faciliten el barrido en la totalidad del garaje.

El nivel permisible máximo de CO para un garaje o taller de vehículos, según se indica en la presente norma, es de 50 ppm, con la consideración de un empujado trabajando en una jornada laboral de ocho horas, con el fin de garantizar unas condiciones de seguridad elevadas.

Para diluir el CO al valor indicado de 50 ppm, se seguirá el procedimiento indicado en la norma:

$$C_{ai} \times Q = p + C_{ae} \times Q$$

donde:

“C_{ai}” es la Concentración de CO en el aire interior, igual a 50 x 10⁻⁶ L/L.

“C_{ae}” es la Concentración de CO en el aire exterior, igual a 18 x 10⁻⁶ L/L.

“p” es el Caudal de CO producido, igual a 0,20 L/s.

“Q” es el Caudal de aire exterior, en L/s.

El caudal de aire exterior para cada vehículo en marcha resulta de 6.250 L/s.

El número de plazas consideradas en el garaje es de 62 vehículos, y se ha considerado un 2,4% de coches en funcionamiento, lo cual equivale a 1,488 vehículos.

Se realiza el cálculo de los niveles de ventilación necesarios, siguiendo el procedimiento que establece la norma UNE 100-166-92/2004.

Superficie de aparcamiento: 2.015 m².

Número de plazas: 62.

2.015 m²/ 62 plazas = 32,5 m² plaza

Con lo cual el caudal necesario de ventilación será:

$$6.250 / 32,5 = 192,3 \text{ L/s (por m}^2\text{)}$$

O bien:

$$(6.250 / 32,5) \times (2,4 / 100) = 4,61 \text{ L/s m}^2 \text{ (por m}^2 \text{ total neto)}$$

Los valores obtenidos son inferiores a los 210 L/s (plaza) y a los 5 L/s m² indicados como mínimos en la presente norma. De modo que tomamos estos mínimos para realizar los cálculos.

Al poseer un total de 62 plazas de vehículos en el garaje en una superficie total de 2.015 m². El resultado del caudal mínimo será el siguiente:

$$210 \text{ L/s} \times 62 \text{ plazas} = 13.020 \text{ L/s} = 46.872 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$5 \text{ L/s m}^2 \times 2.015 \text{ m}^2 = 10.073 \text{ L/s} = 36.270 \text{ m}^3/\text{h}$$

46.872 m³/h (MÍNIMO EXTRACCIÓN)

Cumpliendo así las especificaciones que establece la UNE 100-166-92/2004.

En la siguiente tabla se especifican las tres cabinas de ventilación que se usarán en el proyecto, así como el número de bocas y su caudal:

Denominación	Marca - Modelo	Caudal (m ³ /h)	Nº Bocas	Caudal Boca (m ³ /h)
Extractor 1	SODECA-CJTHT-63-4T-1,5	16.489,6	16	1.030,6
Extractor 2	SODECA-CJTHT-63-4T-2	19.601,9	19	1.031,7
Extractor 3	SODECA-CJTHT-65-4T-1	10.780,6	10	1.078,1

Las condiciones de las cabinas de ventilación, cumplen ser motor-ventilador de dos etapas, es decir, deben ser motores de dos polaridades.

17.3.3. CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN

Extractor 1:

Tramo	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/seg)	m real	m equi	m tot	%cap inicial	%cap real	Velocidad (m/s)	Sección (m2)	Medidas (mm*mm)	Pérdidas (mm ca)
-	16489,6	4,580	-	-	0	-	-	9,00	0,509	750x750	-
0	16489,6	4,580	0,5	0	0,5	1,00	1,000	9,00	0,509	750x750	0,065
1	16489,6	4,580	4,5	0	4,5	1,00	1,000	9,00	0,509	1800x350	0,585
2	15459	4,294	4,5	0	4,5	0,94	0,950	8,88	0,483	1700x350	0,585
3	14428,4	4,008	4	0	4	0,88	0,905	8,70	0,461	1600x350	0,520
4	13397,8	3,722	4	1,9	5,9	0,81	0,855	8,55	0,435	1450x350	0,767
5	12367,2	3,435	4,6	1,9	6,5	0,75	0,805	8,39	0,410	1350x350	0,845
6	11336,6	3,149	7	1,9	8,9	0,69	0,755	8,20	0,384	1250x350	1,157
7	10306	2,863	4	0	4	0,63	0,700	8,04	0,356	1150x350	0,520
8	9275,4	2,577	4	0	4	0,56	0,640	7,91	0,326	1050x350	0,520
9	8244,8	2,290	2,9	0	2,9	0,50	0,580	7,76	0,295	950x350	0,377
10	7214,2	2,004	4	0	4	0,44	0,520	7,57	0,265	850x350	0,520
11	6183,6	1,718	4	0	4	0,38	0,460	7,34	0,234	750x350	0,520
12	5153	1,431	4	0	4	0,31	0,390	7,21	0,198	600x350	0,520
13	4122,4	1,145	3,5	0	3,5	0,25	0,325	6,92	0,165	500x350	0,455
14	3091,8	0,859	3,5	0	3,5	0,19	0,260	6,49	0,132	400x350	0,455
15	2061,2	0,573	3	0	3	0,13	0,195	5,77	0,099	350x300	0,390
16	1030,6	0,286	2,5	0	2,5	0,06	0,105	5,36	0,053	300x200	0,325
Shunt											0,650
Bajantes (6)	1030,6	0,286	3,6	0	3,6	0,06	0,105	5,36	0,053	300x200	2,808
Recuperación											-2,403
TOTAL PERDIDAS											10,181

Extractor 2:

Tramo	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/seg)	m real	m equi	m tot	%cap inicial	%cap real	Velocidad (m/s)	Sección (m2)	Medidas (mm*mm)	Pérdidas (mm ca)
-	19601,9	5,445	-	-	0	-	-	9	0,605	800x800	-
0	19601,9	5,445	0,5	0	0,5	1,00	1,000	9,00	0,605	800x800	0,060
1	8253,4	2,293	4	0	4	0,42	0,500	7,58	0,302	950x350	0,480
2	7221,7	2,006	4	0	4	0,37	0,450	7,37	0,272	850x350	0,480
3	6190,1	1,719	4	0	4	0,32	0,400	7,11	0,242	750x350	0,480
4	5158,4	1,433	3,5	0	3,5	0,26	0,335	7,07	0,203	650x350	0,420
5	4126,7	1,146	2,9	1,9	4,8	0,21	0,280	6,77	0,169	500x350	0,576
6	3095,0	0,860	4	0	4	0,16	0,230	6,18	0,139	450x350	0,480
7	2063,4	0,573	4	0	4	0,11	0,175	5,41	0,106	400x300	0,480
8	1031,7	0,287	3	0	3	0,05	0,090	5,26	0,054	300x200	0,360
9	11348,5	3,152	4	0	4	0,58	0,655	7,96	0,396	1300x350	0,480
10	10316,8	2,866	4	0	4	0,53	0,610	7,77	0,369	1200x350	0,480
11	9285,1	2,579	4	0	4	0,47	0,550	7,75	0,333	1050x350	0,480
12	8253,4	2,293	4	0	4	0,42	0,500	7,58	0,302	950x350	0,480
13	7221,7	2,006	4	0	4	0,37	0,450	7,37	0,272	850x350	0,480
14	6190,1	1,719	5,3	0	5,3	0,32	0,400	7,11	0,242	750x350	0,636
15	5158,4	1,433	4	0	4	0,26	0,335	7,07	0,203	650x350	0,480
16	4126,7	1,146	4	0	4	0,21	0,280	6,77	0,169	500x350	0,480
17	3095,0	0,860	4	1,9	5,9	0,16	0,230	6,18	0,139	450x350	0,708
18	2063,4	0,573	4	0	4	0,11	0,175	5,41	0,106	400x300	0,480
19	1031,7	0,287	4	3,8	7,8	0,05	0,090	5,26	0,054	300x200	0,936
Shunt											0,650
Bajantes (7)	1031,7	0,287	3,6	0	3,6	0,05	0,090	5,26	0,054	300x200	3,024
Recuperación											-2,449
TOTAL PERDIDAS											11,161

Extractor 3:

Tramo	Caudal (m3/h)	Caudal (m3/seg)	m real	m equi	m tot	%cap inicial	%cap real	Velocidad (m/s)	Sección (m2)	Medidas (mm*mm)	Pérdidas (mm ca)
-	10780,6	2,995	-	-	0	-	-	9,00	0,333	600x600	-
0	10780,6	2,995	0,5	0	0,5	1,00	1,000	9,00	0,333	600x600	0,075
1	3234,2	0,898	4	0	4	0,30	0,375	7,20	0,125	400x350	0,600
2	2156,1	0,599	4	0	4	0,20	0,270	6,67	0,090	350x300	0,600
3	1078,1	0,299	4	0	4	0,10	0,165	5,45	0,055	250x250	0,600
4	7546,4	2,096	4	1,9	5,9	0,70	0,765	8,24	0,255	800x350	0,885
5	6468,3	1,797	4	0	4	0,60	0,675	8,00	0,225	700x350	0,600
6	5390,3	1,497	4	1,9	5,9	0,50	0,580	7,76	0,193	600x350	0,885
7	4312,2	1,198	4	0	4	0,40	0,480	7,50	0,160	500x350	0,600
8	3234,2	0,898	6,3	0	6,3	0,30	0,375	7,20	0,125	400x350	0,945
9	2156,1	0,599	3	0	3	0,20	0,270	6,67	0,090	350x300	0,450
10	1078,1	0,299	3	0	3	0,10	0,165	5,45	0,055	250x250	0,450
Shunt											0,650
Bajantes (4)	1078,1	0,299	3,6	0	3,6	0,10	0,165	5,45	0,055	250x250	2,160
Recuperación											-2,355
TOTAL PERDIDAS											15,857

Las condiciones de ventilación se establecen en tres conducciones para el total del garaje, con un reparto del caudal acorde a las condiciones de distribución de los circuitos de conducción.

Se ha considerado disponer, de al menos una de cada tres bocas de aspiración a una altura del suelo de 30cm.

17.3.4. CÁLCULO DE ADMISIÓN

Para completar el sistema de ventilación se dispondrá en el garaje de unas entradas de aire natural, que garanticen las condiciones de admisión de aire, y faciliten el barrido del sistema de extracción planteado.

Las condiciones de caudal de admisión de aire se fundamentan en el cumplimiento de la CPI-96, en su artículo 18. En esta norma se establece una superficie de ventilación útil mínima de 25 cm², por cada m² de superficie construida en dicha planta.

De acuerdo con estas consideraciones el cálculo para nuestra instalación es el siguiente:

$$25 \text{ cm}^2/\text{m}^2 \times 2.015 \text{ m}^2 = 50.375 \text{ cm}^2 = 5,04 \text{ m}^2 \text{ (MÍNIMO)}$$

En la instalación se ha optado por la realización de **5 entradas de aire natural, cuatro de 0,5 x 1,5 m y una de 0,5 x 5,8 m**, las cuales garantizan una superficie útil superior a las condiciones exigidas en la norma, y con un correcto efecto de barrido en la extracción.

En el plano de ventilación se puede apreciar con detalle la ubicación de estas entradas.

18. CONSIDERACIONES PREVIAS AL ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

Debemos conseguir un confort visual en las diferentes zonas que forman el recinto. Para ello se han de aplicar los criterios que dicta la Norma UNE-12464.

18.1. CRITERIOS DE DISEÑO DE ILUMINACIÓN

Para llevar a cabo un estudio luminotécnico es necesario satisfacer ciertos requisitos de la iluminación, como son el confort visual, las prestaciones visuales y la seguridad. Para ello, la Norma UNE-12464 establece ciertos parámetros fundamentales que caracterizan a un entorno luminoso.

18.1.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{Px100}{SxEm}$$

donde:

“P” es la potencia total instalada en las lámparas [W].

“S” es la superficie iluminada [m²].

“Em” es la iluminancia media horizontal mantenida [lux].

Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, dentro de uno de los 2 grupos siguientes:

- Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética.

- Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la siguiente tabla. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Grupo	Zona de actividad diferenciada	VEEI límite
1 Zona de no representación	Administración en general	3,5
	Andenes de estaciones de transporte	3,5
	Sala de diagnóstico	3,5
	Pabellones de exposición o ferias	3,5
	Aulas y laboratorios	4
	Habitaciones de hospital	4,5
	Zonas comunes	4,5
	Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	Aparcamientos	5
	Espacios deportivos	5
	Recintos interiores asimilables al grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
2 Zona de no representación	Administración en general	6
	Estaciones de transporte	6
	Supermercados, Hipermercados y grandes almacenes	6
	Bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	Zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	Centros comerciales (excluidas tiendas)	8
	Hostelería y restauración	10
	Religioso en general	10
	Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias	10
	Tiendas y pequeño comercio	10
	Zonas comunes	10
	Habitaciones de hoteles hostales, etc.	12
	Recintos interiores asimilables al grupo 2 no descritos en la lista anterior	10

18.1.2. ILUMINANCIA

Deben de cumplirse los criterios de iluminancia recomendada en el área de tarea, iluminancia de áreas circundantes inmediatas y uniformidad.

Es necesario que el área sobre el que se desea iluminar sea lo más uniforme posible. Esta uniformidad nunca podrá ser menos que la tarea y las áreas circundantes que especifican en la siguiente tabla, dada por la Norma UNE-12464.

Iluminancia de tarea lux	Iluminancia de áreas circundantes inmediatas lux
≥ 750	500
500	300
300	200
≤ 200	Iluminancia de tarea
Uniformidad: ≥ 0,7	Uniformidad: ≥ 0,5

18.1.3. DESLUMBRAMIENTO

El deslumbramiento puede ser experimentado bien como deslumbramiento molesto, lo cual hay que evitar a la hora de realizar un estudio luminotécnico. Dicho deslumbramiento puede producirse directamente a partir de luminarias brillantes o superficies reflectantes. El Índice de Deslumbramiento Unificado (UGR) establece un límite en cada tipo de estancia con el fin de evitar el deslumbramiento molesto.

18.1.4. DIRECCIÓN DE LA LUZ

La dirección de la luz será adecuada, siempre respetando el confort visual, prestaciones visuales y seguridad.

18.1.5. RENDIMIENTO DE COLORES

Es importante para las prestaciones visuales y la sensación de confort que los colores del entorno, de objetos y de la piel humana sean reproducidos de forma natural. Para proporcionar una indicación objetiva de las propiedades de rendimiento de colores de una fuente luminosa se ha introducido el Índice de Rendimiento de Colores General (Ra). El valor de Ra es 100. Esta cantidad disminuye con la calidad de rendimiento de color. Las luminarias deben ser elegidas teniendo en cuenta el límite de Ra marcado para cada tipo de estancia.

18.1.6. FLICKER

El sistema de iluminación tiene que estar diseñado para evitar el flicker, o parpadeo constante de la iluminación.

18.1.7. LUZ NATURAL O DIURNA

Se tiene en cuenta para unos cálculos eficientes de uniformidad.

18.2. CRITERIOS DE ILUMINACIÓN ESPECÍFICOS DE CADA ZONA

La Norma UNE-12464 establece los requisitos que deben de cumplir las luminarias de cada zona. Estos requisitos son la iluminancia media (E_m), el índice de deslumbramiento (UGR) y el rendimiento de color (Ra). Los límites de dichos requisitos para la realización del estudio luminotécnico del proyecto aparecen en la tabla siguiente:



Estancia	Em	UGR	Ra
Garaje y zona de carga y descarga	75	25	20
Pasillo Garaje 1	100	28	40
Zona de acceso al exterior	100	28	40
Pasillo Garaje 2	100	28	40
Cuarto de basuras	100	22	60
Cámara frigorífica pequeña	100	25	60
Almacén de alimentos	150	22	60
Cámara frigorífica grande	100	25	60
Pasillo Banco	100	28	40
Almacén de ropa	150	22	60
Distribución de ropa	300	22	80
Pasillo cocina	100	28	40
Taquillas	300	22	80
Puesto control y seguridad	200	25	60
Administración	500	19	80
Área de comedor	200	22	80
Cocina	500	22	80
Zona de distribución y salida de platos	200	22	80
Vestíbulo y recepción	200	22	80
Zona de selección ropa	300	25	80
Lavandería	300	25	80
Puesto de control banco	200	25	60
Vestuarios cocina	200	25	80
Vestuarios banco	200	25	80
Aseos banco	200	25	80
Zona de duchas 1	200	25	80
Zona de duchas 2	200	25	80
Aseos comedor 1	200	25	80
Aseos comedor 2	200	25	80
Aseos comedor 3	200	25	80
Acceso banco	100	22	80
Acceso al exterior desde sótano	100	28	40
Pasillo pequeño banco	100	28	40
Sala Grupo presión e incendios	100	25	60
Sala cuadro general	100	25	60
Sala grupo electrógeno	100	25	60
Entradas	100	22	80
Pasillo Garaje 3	100	28	40

19. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN POR CAPÍTULOS	Importe
CAPÍTULO 1 Instalaciones de enlace	2.181,36
CAPÍTULO 2 Cuadros de distribución	34.737,83
CAPÍTULO 3 Líneas de distribución	129.664,63
CAPÍTULO 4 Receptores y mecanismos	139.850,87
CAPÍTULO 5 Redes de tierras	18.457,89
CAPÍTULO 6 Sistema extracción CO	27.287,81
CAPÍTULO 7 Varios	15.180,48
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	367.360,87
13% de gastos generales	47.756,91
6% de beneficio industrial	22.041,65
Suma	437.159,43
21% IVA	91.803,348
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	528.962,91

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de QUINIENTOS VEINTIOCHO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

20. CONCLUSIÓN

Se considera que en la presente memoria y demás documentos que la acompañan, queda suficientemente descrita la instalación objeto del proyecto, con el fin de procurar un correcto funcionamiento de la misma.

Zaragoza, ENERO de 2.015
AUTOR DEL PROYECTO:



Fdo: De Mateo Peña, Javier



Trabajo Fin de Grado

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE CENTRO SOCIAL

Anexo 1. Cálculos Eléctricos

Autor/es

Javier de Mateo Peña

Director/es

Vicente Alcalá Heredia

Pedro Ibañez Carabantes

Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad de Zaragoza
Septiembre de 2015

ÍNDICE – ANEXO 1. Cálculos Justificativos de la Instalación Eléctrica

1. FORMULARIO.....	75
1.1. FÓRMULAS SECCIÓN.....	75
1.2. FÓRMULAS CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA.....	75
1.3. FÓRMULAS SOBRECARGAS.....	76
1.4. FÓRMULAS COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA.....	76
1.5. FÓRMULAS CORTOCIRCUITO.....	76
1.5.1. INTENSIDAD PERMANENTE DE C.C. EN INICIO DE LÍNEA.....	76
1.5.2. INTENSIDAD PERMANENTE DE C.C. EN FIN DE LÍNEA.....	77
1.5.3. IMPEDANCIA TOTAL LÍNEA.....	77
1.6. FÓRMULAS TIEMPOS.....	78
1.7. FÓRMULAS EMBARRADOS.....	79
1.8. FÓRMULAS RESISTENCIA A TIERRA.....	79
2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	86
3. TABLAS DE RESULTADOS.....	254

1. FORMULARIO

1.1. FÓRMULAS SECCIÓN

- Sistema Trifásico:

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\varphi) = \text{voltios (V)}$$

- Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \text{Cos}\varphi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\varphi) = \text{voltios(V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm^2 .

$\text{Cos } \varphi$ = Coseno de φ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

1.2. FÓRMULAS CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}}-T_0)(I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ\text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

1.3. FÓRMULAS SOBRECARGAS

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

1.4. FÓRMULAS COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA

$$\cos\varnothing = P/\sqrt{P^2 + Q^2}$$

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

\varnothing_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

\varnothing_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $\times 1000000$ (μ F).

1.5. FÓRMULAS CORTOCIRCUITO

1.5.1. INTENSIDAD PERMANENTE DE C.C. EN INICIO DE LÍNEA

$$I_{pccl} = C_t \times U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

I_{pccl} : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U : Tensión trifásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

1.5.2. INTENSIDAD PERMANENTE DE C.C. EN FIN DE LÍNEA

$$I_{pccF} = C_t \times U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

I_{pccF} : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

C_t : Coeficiente de tensión.

U_F : Tensión monofásica en V.

Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

1.5.3. IMPEDANCIA TOTAL LÍNEA

La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo,

R_t : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

$$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n \quad (\text{mohm})$$

$$X = X_u \cdot L / n \quad (\text{mohm})$$

R : Resistencia de la línea en mohm.

X : Reactancia de la línea en mohm.

L : Longitud de la línea en m.

C_R : Coeficiente de resistividad.

K : Conductividad del metal.

S : Sección de la línea en mm².

X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n : nº de conductores por fase.

1.6. FÓRMULAS TIEMPOS

- $t_{mcc} = C_c \times S^2 / I_{pcc} F^2$

Siendo,

t_{mcc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .

C_c : Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S : Sección de la línea en mm^2 .

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

- $t_{ficc} = cte. \text{ fusible} / I_{pcc} F^2$

Siendo,

t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

$I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

- $L_{max} = 0,8 \times U_F / 2 \times I_{F5} \times \sqrt{((1,5 / K \times S \times n)^2 + (X_u / n \times 1000)^2)}$

Siendo,

L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U_F : Tensión de fase (V)

K : Conductividad

S : Sección del conductor (mm^2)

X_u : Reactancia por unidad de longitud (ohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n : nº de conductores por fase

$C_t = 0,8$: Es el coeficiente de tensión.

$C_R = 1,5$: Es el coeficiente de resistencia.

I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

- Curvas válidas. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B $IMAG = 5 I_n$

CURVA C $IMAG = 10 I_n$

CURVA D Y MA $IMAG = 20 I_n$

1.7. FÓRMULAS EMBARRADOS

- Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \times L^2 / (60 \times d \times W_y \times n)$$

Siendo,

s_{max} : Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_y : Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

s_{adm} : Tensión admisible material (kg/cm²)

- Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \times S / (1000 \times \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc} : Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs} : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc} : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

1.8. FÓRMULAS RESISTENCIA A TIERRA

- Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \times r / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm.m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm.m)

L: Longitud de la pica (m)

- Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \times r / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm.m)

L: Longitud del conductor (m)

- Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c / 2 \times r + L_p / r + P / 0,8 \times r)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm.m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de la placa (m)

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada.

C.S.Caldera	1500 W
C.S.Clima1	72500 W
C.S.Clima2	66200 W
C.S.P.	1472 W
C.S.Asc1	4743 W
C.S.Asc2	4743 W
C.S.Asc3	4743 W
C.S.Asc4	4743 W
C.S.Asc5	4743 W
C.S.Asc6	4743 W
C.S.Cocina	18720 W
C.S.Al Ext	1860 W
C.S.Dist	26780 W
C.S.1	39029.4 W
C.S.2	30172.7 W
C.S.3	22526.8 W
C.S.4	22825.6 W
C.S.5	3614 W
C.S.Lav	73610 W

C.S.GE1	3462.8 W
C.S.GE2	1936.2 W
C.S.GE3	1610.9 W
C.S.GE4	1588.2 W
C.S.GE5	5586 W
C.S.Frigo	19236 W
Grupo incendios	5520 W
TOTAL....	448208.59 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 23126.6
- Potencia Instalada Fuerza (W): 425082
- Potencia Máxima Admisible (W): 397667.19

CÁLCULO ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 35 m; $\cos\phi$: 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 448208.59 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $66200 \times 1.25 + 278020.44 = 360770.44$ W. (Coef. de Simult.: 0.75)
- $I = 360770.44 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 650.93$ A.
- Se eligen conductores Unipolares 2(3x240/120)mm²Al
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-Al(AS)
- I.ad. a 25°C ($F_c=0.8$) 688 A. según ITC-BT-07
- Diámetro exterior tubo: 2(225) mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 83.18
- $e(\text{parcial}) = 35 \times 360770.44 / (27.48 \times 400 \times 2 \times 240) = 2.39$ V. = 0.6 %
- $e(\text{total}) = 0.6\%$ ADMIS (2% MAX.)

CÁLCULO DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.Contacto Mutuo Dist $\geq D$
- Longitud: 3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 448208.59 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $66200 \times 1.25 + 278020.44 = 360770.44$ W. (Coef. de Simult.: 0.75)

$-I=360770.44/1,732 \times 400 \times 1=520.74 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2(4 \times 150 + TT \times 95) \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 726 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 65.72

$-e(\text{parcial})=6 \times 360770.44 / 47.11 \times 400 \times 2 \times 150 = 0.46 \text{ V.} = 0.11 \%$

$-e(\text{total})=0.11\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-Fusibles Int. 630 A.

-I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 574 A.

CÁLCULO LÍNEA GRUPO ELECTRÓGENO

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 6 m; $\text{Cos}\phi$: 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia activa: 42.91 kW.

- Potencia aparente generador: 62 kVA.

$-I= C_g \times S_g \times 1000 / (1.732 \times U) = 1.25 \times 62 \times 1000 / (1,732 \times 400) = 111.86 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $4 \times 50 + TT \times 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: RZ1-K(AS+)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 145 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 69.76

$-e(\text{parcial})=6 \times 49600 / 46.49 \times 400 \times 50 = 0.32 \text{ V.} = 0.08 \%$

$-e(\text{total})=0.08\% \text{ ADMIS (1.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección diferencial:

-Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA.

Contactor:

-Contactor Tripolar In: 125 A.

-Contactor Tripolar In: 125 A.

CÁLCULO BATERÍA CONDENSADORES

En el cálculo de la potencia reactiva a compensar, para que la instalación en estudio presente el factor de potencia deseado, se parte de los siguientes datos:

- Suministro: Trifásico.
- Tensión Compuesta: 400 V.
- Potencia activa: 360770.44 W.
- CosØ actual: 0.8.
- CosØ a conseguir: 0.97.
- Conexión de condensadores: en Triángulo.

Los resultados obtenidos son:

- Potencia Reactiva a compensar (kVAr): 180.16
- Gama de Regulación: (1:2:4)
- Potencia de Escalón (kVAr): 25.74
- Capacidad Condensadores (μ F): 170.67

La secuencia que debe realizar el regulador de reactiva para dar señal a las diferentes salidas es:

- Gama de regulación; 1:2:4 (tres salidas).

1. Primera salida.
 2. Segunda salida.
 3. Primera y segunda salida.
 4. Tercera salida.
 5. Tercera y primera salida.
 6. Tercera y segunda salida.
 7. Tercera, primera y segunda salida.
- Obteniéndose así los siete escalones de igual potencia.

Se recomienda utilizar escalones múltiplos de 5 kVAr.

Cálculo de la línea: Batería Condensadores

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.Contacto Mutuo Dist \geq D
- Longitud: 3 m; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia reactiva: 180160.27 VAr.

$$-I = CRe \times Qc / (1.732 \times U) = 1.5 \times 180160.26 / (1.732 \times 400) = 390.07 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 3x240+TTx120mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 401 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 68.39
- e(parcial)= $3 \times 180160.26 / 46.7 \times 400 \times 240 = 0.12 \text{ V.} = 0.03 \%$
- e(total)=0.14% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Aut./Tri. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 396 A.

Protección diferencial:

- Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA.

Cálculo de la línea: C.S.Caldera

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; $\cos\phi$: 1; X_u (mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo:
1050 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$-I = 1050 / 1,732 \times 400 \times 1 = 1.52 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.22
- e(parcial)= $40 \times 1050 / 51.48 \times 400 \times 2.5 = 0.82 \text{ V.} = 0.2 \%$
- e(total)=0.31% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.Caldera

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Caldera	1500 W
TOTAL....	1500 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1500

Cálculo de la Línea: Caldera

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
1500 W.

$$-I=1500/1,732 \times 400 \times 1 \times 1 = 2.17 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.41
- $e(\text{parcial})=3 \times 1500 / 51.44 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.09 \text{ V.} = 0.02 \%$
- $e(\text{total})=0.34\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.Caldera

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n° pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, $d(\text{cm})$: 10
- Separación entre apoyos, $L(\text{cm})$: 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$: 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.42^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 23.191 < 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 1.52 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.42 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.Clima1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; Cos φ : 0.85; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 72500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
46000x1.25+4750=62250 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

- $I = 62250 / (1.732 \times 400 \times 0.85) = 105.71 \text{ A}$.
- Se eligen conductores Unipolares 4x50+TTx25mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (F_c=1) 145 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 66.57
- e(parcial)=40x62250/46.98x400x50=2.65 V.=0.66 %
- e(total)=0.77% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

-I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

Protección Térmica en Final de Línea

-I. Aut./Tet. In.: 125 A. Térmico reg. Int.Reg.: 125 A.

SUBCUADRO C.S.Clima1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Climatización1b	26500 W
Climatización1a	46000 W
TOTAL....	72500 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 72500

Cálculo de la Línea: Climatización1b

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 26500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $26500 \times 1.25 = 33125$ W.
- $I = 33125 / (1.732 \times 400 \times 0.85) = 56.25$ A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 77 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 56.01
- $e(\text{parcial}) = 60 \times 33125 / (48.68 \times 400 \times 25) = 4.08$ V. = 1.02 %
- $e(\text{total}) = 1.79\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Climatización1a

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 46000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $46000 \times 1.25 = 57500$ W.

- $I=57500/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1=97.64$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 50 + TT \times 25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 117 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 60.89
- $e(\text{parcial})=3 \times 57500 / (47.88 \times 400 \times 50 \times 1)=0.18$ V.=0.05 %
- $e(\text{total})=0.82\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

Protección diferencial:

- Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.Clima1

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, $d(\text{cm})$: 10
- Separación entre apoyos, $L(\text{cm})$: 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 75
- Ancho (mm): 25
- Espesor (mm): 3
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm^3, cm^4) : 0.312, 0.39, 0.037, 0.005
- I. admisible del embarrado (A): 270

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 5.9^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.037 \cdot 1) = 978.821 < 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

Ical = 105.71 A
Iadm = 270 A

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

I_{pcc} = 5.9 kA
I_{cccs} = K_c · S / (1000 · √t_{cc}) = 164 · 75 · 1 / (1000 · √0.5) = 17.39 kA

Cálculo de la Línea: C.S.Clima2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m; Cosφ: 0.85; X_u(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 66200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
66200x1.25=82750 W.(Coef. de Simult.: 1)
- I=82750/1,732x400x0.85=140.52 A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x70+TTx35mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (F_c=1) 185 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 68.85
- e(parcial)=60x82750/46.63x400x70=3.8 V.=0.95 %
- e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 160 A.

SUBCUADRO C.S.Clima2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Climatización2	66200 W
TOTAL....	66200 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 66200

Cálculo de la Línea: Climatización2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cosφ: 0.85; X_u(mΩ/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 66200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $66200 \times 1.25 = 82750$ W.

$-I = 82750 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 140.52$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 70 + TT \times 35 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 149 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 66.68
- $e(\text{parcial}) = 3 \times 82750 / 46.96 \times 400 \times 70 \times 1 = 0.19$ V. = 0.05 %
- $e(\text{total}) = 1.11\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Aut./Tet. In.: 160 A. Térmico reg. Int.Reg.: 145 A.

Protección diferencial:

- Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.Clima2

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n° pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, $d(\text{cm})$: 10
- Separación entre apoyos, $L(\text{cm})$: 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 60
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 3
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm^3, cm^4) : 0.2, 0.2, 0.03, 0.0045
- I. admisible del embarrado (A): 220

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 5.64^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.03 \cdot 1) = 1104.945 < 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 140.52 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 220 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 5.64 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 60 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 13.92 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.P.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1472 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
1472x1.25=1840 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I = 1840 / (1.732 \times 400 \times 0.85) = 3.12 \text{ A.}$$

-Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

-I.ad. a 40°C (F_c=1) 23 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 40.92

-e(parcial)=7x1840/51.34x400x2.5=0.25 V.=0.06 %

-e(total)=0.17% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

-I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.P.

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Grupo presión	1472 W
TOTAL....	1472 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1472

Cálculo de la Línea: Grupo presión

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 2 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1472 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1472 \times 1.25 = 1840$ W.

- $I = 1840 / (1.732 \times 400 \times 0.85) = 3.12$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.86
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 1840 / (51.36 \times 400 \times 2.5) = 0.07$ V. = 0.02 %
- $e(\text{total}) = 0.19\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.P.

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, $d(\text{cm})$: 10
- Separación entre apoyos, $L(\text{cm})$: 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm^3, cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2.21^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 637.399 < 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 3.12 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.21 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.Asc1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; $\cos\phi$: 1; X_u (mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4743 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $4500 \times 1.25 + 428.6 = 6053.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$
- $I = 6053.6 / 1,732 \times 400 \times 1 = 8.74 \text{ A.}$
- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (F_c=1) 23 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 47.22
- e(parcial)= $30 \times 6053.6 / 50.2 \times 400 \times 2.5 = 3.62 \text{ V.} = 0.9 \%$
- e(total)=1.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

-I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

.I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.Asc1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Motor asc1	4500 W
Cabina1	116 W
Hueco1	116 W
Señalización1	11 W
TOTAL....	4743 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 243

- Potencia Instalada Fuerza (W): 4500

Cálculo de la Línea: Motor asc1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 4500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$4500 \times 1.25 = 5625 \text{ W.}$$

$$-I = 5625 / (1.732 \times 400 \times 0.85) = 9.55 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 48

$$-e(\text{parcial}) = 5 \times 5625 / (50.06 \times 400 \times 2.5) = 0.56 \text{ V.} = 0.14 \%$$

$$-e(\text{total}) = 1.15\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: A1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 243 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
428.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=428.6/230 \times 1 = 1.86 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.38
- e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 428.6 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$
- e(total)=1.02% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Cabina1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
116x1.8=208.8 W.

$$-I=208.8/230 \times 1 = 0.91 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.11
- e(parcial)= $2 \times 4 \times 208.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$
- e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Hueco1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 116 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $116 \times 1.8 = 208.8 \text{ W}$.

$-I = 208.8 / 230 \times 1 = 0.91 \text{ A}$.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.11

$-e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 208.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V} = 0.03 \%$

$-e(\text{total}) = 1.05\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Señalización1

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m; $\text{Cos}\phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 11 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
11 W.

$-I = 11 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A}$.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40

$-e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$

$-e(\text{total}) = 1.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.Asc1

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.56^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 40.75 < 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 8.74 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.56 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.Asc2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4743 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
4500x1.25+428.6=6053.6 W.(Coef. de Simult.: 1)
- I=6053.6/1,732x400x1=8.74 A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 47.22
- e(parcial)= $30 \times 6053.6 / 50.2 \times 400 \times 2.5 = 3.62$ V.=0.9 %
- e(total)=1.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.Asc2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Motor asc2	4500 W
Cabina2	116 W
Hueco2	116 W
Señalización2	11 W
TOTAL....	4743 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 243
- Potencia Instalada Fuerza (W): 4500

Cálculo de la Línea: Motor asc2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cosφ: 0.85; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $4500 \times 1.25 = 5625$ W.

$$-I = 5625 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 9.55 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 48

-e(parcial)= $5 \times 5625 / 50.06 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.56 \text{ V.} = 0.14 \%$

-e(total)=1.15% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: A2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 243 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

428.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

-I= $428.6 / 230 \times 1 = 1.86 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 40.38

-e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 428.6 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$

-e(total)=1.02% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Cabina2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 4 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 116 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

116x1.8=208.8 W.

-I= $208.8 / 230 \times 1 = 0.91 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.11
- e(parcial)= $2 \times 4 \times 208.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.09$ V.=0.04 %
- e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Hueco2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $116 \times 1.8 = 208.8$ W.

$$-I = 208.8 / 230 \times 1 = 0.91 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.11
- e(parcial)= $2 \times 3 \times 208.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.07$ V.=0.03 %
- e(total)=1.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Señalización2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
11 W.

$$-I = 11 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión - humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40
- e(parcial)= $2 \times 4 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0$ V.=0 %
- e(total)=1.02% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.Asc2

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.56^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 40.75 < 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 8.74 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por solicitud térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.56 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.Asc3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 53 m; $\cos\phi$: 1; X_u (mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4743 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
4500x1.25+428.6=6053.6 W.(Coef. de Simult.: 1)
- $I = 6053.6 / (1.732 \times 400) = 8.74 \text{ A}$.
- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 47.22
- $e(\text{parcial}) = 53 \times 6053.6 / (50.2 \times 400 \times 2.5) = 6.39 \text{ V} = 1.6 \%$
- $e(\text{total}) = 1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.Asc3

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Motor asc3	4500 W
Cabina3	116 W
Hueco3	116 W
Señalización3	11 W
TOTAL....	4743 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 243
- Potencia Instalada Fuerza (W): 4500

Cálculo de la Línea: Motor asc3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.85; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $4500 \times 1.25 = 5625$ W.

$$-I = 5625 / (1.732 \times 400 \times 0.85) = 9.55 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (F_c=1) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 48
- e(parcial) = $5 \times 5625 / (50.06 \times 400 \times 2.5) = 0.56$ V. = 0.14 %
- e(total) = 1.85% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: A3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 1; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 243 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 428.6 W. (Coef. de Simult.: 1)

$$-I = 428.6 / 230 = 1.86 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (F_c=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.38
- e(parcial) = $2 \times 0.3 \times 428.6 / (51.45 \times 230 \times 1.5) = 0.01$ V. = 0.01 %
- e(total) = 1.71% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Cabina3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $116 \times 1.8 = 208.8 \text{ W}$.

$-I = 208.8 / 230 \times 1 = 0.91 \text{ A}$.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.11
- $-e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 208.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.09 \text{ V} = 0.04 \%$
- $-e(\text{total}) = 1.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Hueco3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $116 \times 1.8 = 208.8 \text{ W}$.

$-I = 208.8 / 230 \times 1 = 0.91 \text{ A}$.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.11
- $-e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 208.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V} = 0.03 \%$
- $-e(\text{total}) = 1.74\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Señalización3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
11 W.

$-I=11/230 \times 1=0.05$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40
- $e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0$ V.=0 %
- $e(\text{total})=1.72\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.Asc3

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, $d(\text{cm})$: 10
- Separación entre apoyos, $L(\text{cm})$: 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm^3, cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.32^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 13.322 < 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 8.74 \text{ A}$$
$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.32 \text{ kA}$$
$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.Asc4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 53 m; Cos φ : 1; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 4743 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $4500 \times 1.25 + 428.6 = 6053.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$
- $I = 6053.6 / 1,732 \times 400 \times 1 = 8.74 \text{ A.}$
- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (F_c=1) 23 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 47.22
- e(parcial)= $53 \times 6053.6 / 50.2 \times 400 \times 2.5 = 6.39 \text{ V.} = 1.6 \%$
- e(total)=1.71% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.Asc4

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Motor asc4	4500 W
Cabina4	116 W
Hueco4	116 W
Señalización4	11 W
TOTAL....	4743 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 243

- Potencia Instalada Fuerza (W): 4500

Cálculo de la Línea: Motor asc4

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 4500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$4500 \times 1.25 = 5625 \text{ W.}$$

$$-I = 5625 / (1.732 \times 400 \times 0.85) = 9.55 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19

- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 48

$$-e(\text{parcial}) = 5 \times 5625 / (50.06 \times 400 \times 2.5) = 0.56 \text{ V.} = 0.14 \%$$

$$-e(\text{total}) = 1.85\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: A4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 243 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
428.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=428.6/230 \times 1=1.86 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.38
- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 428.6 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$
- $e(\text{total})=1.71\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Cabina4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $116 \times 1.8 = 208.8 \text{ W.}$

$$-I=208.8/230 \times 1=0.91 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.11
- $e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 208.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$
- $e(\text{total})=1.75\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Hueco4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $116 \times 1.8 = 208.8 \text{ W}$.

- $I = 208.8 / 230 \times 1 = 0.91 \text{ A}$.
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- l.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.11
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 208.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V} = 0.03 \%$
- $e(\text{total}) = 1.74\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- l. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Señalización4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
11 W.

- $I = 11 / 230 \times 1 = 0.05 \text{ A}$.
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- l.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0 \text{ V} = 0 \%$
- $e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- l. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.Asc4

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.32^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 13.322 < 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 8.74 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.32 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.Asc5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 107 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 4743 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
4500x1.25+428.6=6053.6 W.(Coef. de Simult.: 1)
- I=6053.6/1,732x400x1=8.74 A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 43.97
- e(parcial)= $107 \times 6053.6 / 50.78 \times 400 \times 4 = 7.97$ V.=1.99 %
- e(total)=2.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.Asc5

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Motor Asc5	4500 W
Cabina5	116 W
Hueco5	116 W
Señalización5	11 W
TOTAL....	4743 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 243
- Potencia Instalada Fuerza (W): 4500

Cálculo de la Línea: Motor Asc5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.85; Xu(m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $4500 \times 1.25 = 5625$ W.

- I= $5625 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 9.55$ A.

- Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 44.75
- e(parcial)= $5 \times 5625 / 50.64 \times 400 \times 4 \times 1 = 0.35 \text{ V.} = 0.09 \%$
- e(total)=2.19% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: A5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 243 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
428.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=428.6/230 \times 1=1.86 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.38
- e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 428.6 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V.} = 0.01 \%$
- e(total)=2.11% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Cabina5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos φ : 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
116x1.8=208.8 W.

$$-I=208.8/230 \times 1=0.91 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.11
- e(parcial)= $2 \times 4 \times 208.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.09$ V.=0.04 %
- e(total)=2.15% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Hueco5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $116 \times 1.8 = 208.8$ W.

-I= $208.8 / 230 \times 1 = 0.91$ A.

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.11
- e(parcial)= $2 \times 3 \times 208.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.07$ V.=0.03 %
- e(total)=2.14% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Señalización5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
11 W.

-I= $11 / 230 \times 1 = 0.05$ A.

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40
- e(parcial)= $2 \times 4 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0$ V.=0 %
- e(total)=2.11% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.Asc5

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.25^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 8.413 < 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 8.74 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.25 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.Asc6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 107 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 4743 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $4500 \times 1.25 + 428.6 = 6053.6$ W. (Coef. de Simult.: 1)
- $I = 6053.6 / 1.732 \times 400 = 8.74$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 4 + TT \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 31 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 43.97
- $e(\text{parcial}) = 107 \times 6053.6 / 50.78 \times 400 \times 4 = 7.97$ V. = 1.99 %
- $e(\text{total}) = 2.1\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.Asc6

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Motor Asc6	4500 W
Cabina6	116 W
Hueco6	116 W
Señalización6	11 W
TOTAL....	4743 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 243
- Potencia Instalada Fuerza (W): 4500

Cálculo de la Línea: Motor Asc6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.85; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 4500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $4500 \times 1.25 = 5625$ W.

- $I = 5625 / (1.732 \times 400 \times 0.85) = 9.55$ A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 24 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 44.75
- e (parcial) = $5 \times 5625 / (50.64 \times 400 \times 4) = 0.35$ V. = 0.09 %
- e (total) = 2.19% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: A6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 1; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 243 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 428.6 W. (Coef. de Simult.: 1)

- $I = 428.6 / 230 = 1.86$ A.

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.38
- e (parcial) = $2 \times 0.3 \times 428.6 / (51.45 \times 230 \times 1.5) = 0.01$ V. = 0.01 %
- e (total) = 2.11% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Cabina6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $116 \times 1.8 = 208.8 \text{ W}$.

- $I = 208.8 / 230 \times 1 = 0.91 \text{ A}$.
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.11
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 4 \times 208.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.09 \text{ V} = 0.04 \%$
- $e(\text{total}) = 2.15\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Hueco6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $116 \times 1.8 = 208.8 \text{ W}$.

- $I = 208.8 / 230 \times 1 = 0.91 \text{ A}$.
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.11
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 3 \times 208.8 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V} = 0.03 \%$
- $e(\text{total}) = 2.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Señalización6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 11 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
11 W.

- $I=11/230 \times 1=0.05$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40
- $e(\text{parcial})=2 \times 4 \times 11 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0$ V.=0 %
- $e(\text{total})=2.11\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.Asc6

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, $d(\text{cm})$: 10
- Separación entre apoyos, $L(\text{cm})$: 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm^3, cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.25^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 8.413 < 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 8.74 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.25 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.Cocina

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; $\cos\phi$: 1; X_u (mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 18720 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1500 \times 1.25 + 5613.6 = 7488.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.38)}$
- $I = 7488.6 / (1.732 \times 400 \times 1) = 10.81 \text{ A.}$
- Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 43.65
- $e(\text{parcial}) = 55 \times 7488.6 / (50.84 \times 400 \times 6) = 3.38 \text{ V.} = 0.84 \%$
- $e(\text{total}) = 0.95\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.Cocina

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Campana1	1500 W
Campana2	1500 W
Freidora 1	500 W
Freidora 2	500 W
LF28	3680 W
LF29	3680 W
LF30	3680 W
LF31	3680 W
TOTAL....	18720 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 18720

Cálculo de la Línea: Coc1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1500 \times 1.25 + 1500 = 3375 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$-I = 3375 / 230 \times 0.85 = 17.26 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 56.9

$$-e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 3375 / 48.53 \times 230 \times 2.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$$

$$-e(\text{total}) = 0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Campana1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1500 \times 1.25 = 1875 \text{ W.}$

$-I = 1875 / 230 \times 0.85 \times 1 = 9.59 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.26

$-e(\text{parcial}) = 2 \times 10 \times 1875 / 50.37 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 1.29 \text{ V.} = 0.56 \%$

$-e(\text{total}) = 1.55\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Campana2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 13 m; $\text{Cos}\phi$: 0.85; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$1500 \times 1.25 = 1875 \text{ W.}$$

$-I = 1875 / 230 \times 0.85 \times 1 = 9.59 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.26

$-e(\text{parcial}) = 2 \times 13 \times 1875 / 50.37 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 1.68 \text{ V.} = 0.73 \%$

$-e(\text{total}) = 1.72\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Coc2

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo:
1000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$-I=1000/230 \times 1=4.35 \text{ A.}$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.07
- $-e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1000 / 51.32 \times 230 \times 2.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$
- $-e(\text{total})=0.96\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Freidora 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$-I=500/230 \times 1=2.17 \text{ A.}$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.32
- $-e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 500 / 51.46 \times 230 \times 2.5=0.34 \text{ V.}=0.15 \%$
- $-e(\text{total})=1.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Freidora 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 500 W.

- Potencia de cálculo: 500 W.

$-I=500/230 \times 1=2.17 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.32

$-e(\text{parcial})=2 \times 14 \times 500 / 51.46 \times 230 \times 2.5=0.47 \text{ V.}=0.21 \%$

$-e(\text{total})=1.17\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Coc3

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 7360 W.

- Potencia de cálculo:

$7360 \text{ W. (Coef. de Simult.: } 1 \text{)}$

$-I=7360/230 \times 1=32 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 59.2

$-e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7360 / 48.16 \times 230 \times 6=0.07 \text{ V.}=0.03 \%$

$-e(\text{total})=0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF28

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 5 m; $\text{Cos}\varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

- $I=3680/230 \times 1=16$ A.

-Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 57.41

-e(parcial)= $2 \times 5 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 1.32$ V.=0.57 %

-e(total)=1.56% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF29

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 16 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

- $I=3680/230 \times 1=16$ A.

-Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 57.41

-e(parcial)= $2 \times 16 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 4.23$ V.=1.84 %

-e(total)=2.82% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Coc4

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 7360 W.

- Potencia de cálculo:

7360 W.(Coef. de Simult.: 1)

$-I=7360/230 \times 1=32 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 59.2

$-e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7360 / 48.16 \times 230 \times 6=0.07 \text{ V.}=0.03 \%$

$-e(\text{total})=0.98\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF30

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 16 m; $\text{Cos}\varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41

$-e(\text{parcial})=2 \times 16 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=4.23 \text{ V.}=1.84 \%$

$-e(\text{total})=2.82\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF31

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20 m; $\text{Cos}\varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 3680 W.

- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 57.41
- e(parcial)= $2 \times 20 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 5.28$ V.=2.3 %
- e(total)=3.28% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.Cocina

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.73^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 68.825 < 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 10.81 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.73 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.AI Ext

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 110 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1860 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1860 W.(Coef. de Simult.: 1)

- $I=1860/1,732 \times 400 \times 1=2.68$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.23
- $e(\text{parcial})=110 \times 1860 / 51.47 \times 400 \times 6=1.66$ V.=0.41 %
- $e(\text{total})=0.52\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Termica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

SUBCUADRO C.S.AI Ext

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAEX1	310 W
LAEX2	310 W
LAEX3	310 W
LAEX4	310 W
LAEX5	310 W
LAEX6	310 W
TOTAL....	1860 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1860

Cálculo de la Línea: Alum ext1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 930 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
930 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=930/1,732 \times 400 \times 1 = 1.34 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 \text{mm}^2 \text{Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.04
- e(parcial)= $0.3 \times 930 / 51.51 \times 400 \times 6 = 0 \text{ V.} = 0 \%$
- e(total)=0.52% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAEX1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 83 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 310 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
310 W.

$$-I=310/1,732 \times 400 \times 1 = 0.45 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 + \text{TT} \times 6 \text{mm}^2 \text{Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 32 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
- e(parcial)= $83 \times 310 / 51.52 \times 400 \times 6 = 0.21 \text{ V.} = 0.05 \%$
- e(total)=0.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAEX2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 145 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 310 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
310 W.

- $I=310/1,732 \times 400 \times 1=0.45$ A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.01
- e(parcial)= $145 \times 310 / 51.52 \times 400 \times 6=0.36$ V.=0.09 %
- e(total)=0.61% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAEX3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 184 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 310 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
310 W.

- $I=310/1,732 \times 400 \times 1=0.45$ A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.01
- e(parcial)= $184 \times 310 / 51.52 \times 400 \times 6=0.46$ V.=0.12 %
- e(total)=0.64% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Alum ext2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 930 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
930 W.(Coef. de Simult.: 1)

$-I=930/1,732 \times 400 \times 1=1.34 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C (Fc=1) 36 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 40.04

$-e(\text{parcial})=0.3 \times 930 / 51.51 \times 400 \times 6=0 \text{ V.}=0 \%$

$-e(\text{total})=0.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAEX4

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 210 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 310 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
310 W.

$-I=310/1,732 \times 400 \times 1=0.45 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

-I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 40.01

$-e(\text{parcial})=210 \times 310 / 51.52 \times 400 \times 6=0.53 \text{ V.}=0.13 \%$

$-e(\text{total})=0.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAEX5

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 100 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 310 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 310 W.

- $I=310/1,732 \times 400 \times 1=0.45$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 32 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
- $e(\text{parcial})=100 \times 310 / 51.52 \times 400 \times 6=0.25$ V.=0.06 %
- $e(\text{total})=0.59\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAEX6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 140 m; $\text{Cos}\phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 310 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
310 W.

- $I=310/1,732 \times 400 \times 1=0.45$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 + TT \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 32 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
- $e(\text{parcial})=140 \times 310 / 51.52 \times 400 \times 6=0.35$ V.=0.09 %
- $e(\text{total})=0.61\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.AI Ext

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, $d(\text{cm})$: 10
- Separación entre apoyos, $L(\text{cm})$: 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.37^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 17.742 < 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 2.68 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.37 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.Dist

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 26780 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2000 \times 1.25 + 15139.2 = 17639.2 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.64)}$

- $I = 17639.2 / 1,732 \times 400 \times 1 = 25.46 \text{ A.}$
- Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 60.26
- e(parcial)= $65 \times 17639.2 / 47.98 \times 400 \times 6 = 9.96 \text{ V.} = 2.49 \%$
- e(total)=2.6% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

-I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO C.S.Dist

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Lavavajillas1	2000 W
Lavavajillas2	2000 W
Baño maria1	6000 W
Baño maria2	6000 W
Baño maria3	3600 W
Cafetera	3500 W
LF27	3680 W
TOTAL....	26780 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 26780

Cálculo de la Línea: Dist1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 4000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2000 \times 1.25 + 2000 = 4500 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$-I = 4500 / (1.732 \times 400 \times 0.85) = 7.64 \text{ A.}$$

-Se eligen conductores Unipolares 4x2.5mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 43.97
- e(parcial)= $0.3 \times 4500 / (50.78 \times 400 \times 2.5) = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$
- e(total)=2.61% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Lavavajillas1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 21 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2000 \times 1.25 = 2500$ W.

- $I = 2500 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 4.25$ A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 41.58
- $e(\text{parcial}) = 21 \times 2500 / 51.22 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.02$ V. = 0.26 %
- $e(\text{total}) = 2.86\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Lavavajillas2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2000 \times 1.25 = 2500$ W.

- $I = 2500 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 4.25$ A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 41.58
- $e(\text{parcial}) = 22 \times 2500 / 51.22 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.07$ V. = 0.27 %
- $e(\text{total}) = 2.87\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Dist2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 12000 W.
- Potencia de cálculo:
12000 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=12000/1,732 \times 400 \times 1 = 17.32 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 60.41
- e(parcial)= $0.3 \times 12000 / 47.96 \times 400 \times 2.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.02 \%$
- e(total)=2.62% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Baño maria1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9.5 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
6000 W.

$$-I=6000/1,732 \times 400 \times 1 \times 1 = 8.66 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.57
- e(parcial)= $9.5 \times 6000 / 50.31 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.13 \text{ V.} = 0.28 \%$
- e(total)=2.9% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Baño maria2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14.3 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 6000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
6000 W.

$$-I=6000/1,732 \times 400 \times 1 \times 1 = 8.66 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 46.57
- e(parcial)= $14.3 \times 6000 / 50.31 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.71 \text{ V.} = 0.43 \%$
- e(total)=3.04% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Dist3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 7100 W.
- Potencia de cálculo:
7100 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=7100/1,732 \times 400 \times 1 = 10.25 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 47.14
- e(parcial)= $0.3 \times 7100 / 50.21 \times 400 \times 2.5 = 0.04 \text{ V.} = 0.01 \%$
- e(total)=2.61% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Baño maria3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
3600 W.

- $I=3600/1,732 \times 400 \times 1 \times 1=5.2$ A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 42.37
- e(parcial)= $7 \times 3600 / 51.08 \times 400 \times 2.5 \times 1=0.49$ V.=0.12 %
- e(total)=2.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Cafetera

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
3500 W.

- $I=3500/1,732 \times 400 \times 1 \times 1=5.05$ A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 42.24
- e(parcial)= $7 \times 3500 / 51.1 \times 400 \times 2.5 \times 1=0.48$ V.=0.12 %
- e(total)=2.73% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF27

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; $\cos\phi$: 1; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 57.41
- e(parcial)= $2 \times 15 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 3.96 \text{ V.} = 1.72 \%$
- e(total)=4.32% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.Dist

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.62^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 49.748 < 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 25.46 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.62 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 106 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 39029.4 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
14973.44 W.(Coef. de Simult.: 0.38)

- I=14973.44/1,732x400x1=21.61 A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 48.01
- e(parcial)=106x14973.44/50.06x400x10=7.93 V.=1.98 %
- e(total)=2.09% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

SUBCUADRO C.S.1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LA1	360 W
LA2	121.4 W
LA3	240 W
LA4	240 W
LA5	292 W
LA6	256 W
LF1	3680 W
LF2	3680 W
LF3	3680 W
LF4	3680 W
LF5	3680 W
LF6	3680 W
LF7	3680 W
LF8	3680 W
Secamanos 1	2200 W
Secamanos 2	2200 W
LF9	3680 W
TOTAL....	39029.4 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1509.4

- Potencia Instalada Fuerza (W): 37520

Cálculo de la Línea: N1A

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 721.4 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

721.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$-I=721.4/230 \times 1=3.14$ A.

-Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 41.08

$-e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 721.4 / 51.31 \times 230 \times 1.5 = 0.02$ V.=0.01 %

$-e(\text{total})=2.1\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LA1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.6 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 360 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
360 W.

$-I=360/230 \times 1=1.57$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.33
- $-e(\text{parcial})=2 \times 27.6 \times 360 / 51.46 \times 230 \times 1.5=1.12$ V.=0.49 %
- $-e(\text{total})=2.59\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 121.4 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
121.4 W.

$-I=121.4/230 \times 1=0.53$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.04
- $-e(\text{parcial})=2 \times 10.3 \times 121.4 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.14$ V.=0.06 %
- $-e(\text{total})=2.16\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.5 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 240 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
240 W.

$-I=240/230 \times 1=1.04$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.15
- $e(\text{parcial})=2 \times 12.5 \times 240 / 51.49 \times 230 \times 1.5=0.34$ V.=0.15 %
- $e(\text{total})=2.25\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: N1B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 788 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1162.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$-I=1162.4/230 \times 1=5.05$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.81
- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1162.4 / 50.99 \times 230 \times 1.5=0.04$ V.=0.02 %
- $e(\text{total})=2.11\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LA4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 240 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
240 W.

$-I=240/230 \times 1=1.04$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.15
- $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 240 / 51.49 \times 230 \times 1.5=0.81$ V.=0.35 %
- $e(\text{total})=2.46\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 37.8 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 292 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $252 \times 1.8 + 40=493.6$ W.

$-I=493.6/230 \times 1=2.15$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.61
- $e(\text{parcial})=2 \times 37.8 \times 493.6 / 51.4 \times 230 \times 1.5=2.1$ V.=0.91 %
- $e(\text{total})=3.02\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42.6 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 256 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $216 \times 1.8 + 40 = 428.8 \text{ W}$.

$-I = 428.8 / 230 \times 1 = 1.86 \text{ A}$.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.46
- $-e(\text{parcial}) = 2 \times 42.6 \times 428.8 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 2.06 \text{ V} = 0.9 \%$
- $-e(\text{total}) = 3\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: N1C

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 7360 W.
- Potencia de cálculo:
 $7360 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$-I = 7360 / 230 \times 1 = 32 \text{ A}$.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 59.2
- $-e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 7360 / 48.16 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V} = 0.03 \%$
- $-e(\text{total}) = 2.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16$ A.

-Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 57.41

$-e(\text{parcial})=2 \times 17 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=4.49$ V.=1.95 %

$-e(\text{total})=4.07\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20.8 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16$ A.

-Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 57.41

$-e(\text{parcial})=2 \times 20.8 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=5.5$ V.=2.39 %

$-e(\text{total})=4.51\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: N1D

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 7360 W.
- Potencia de cálculo:
7360 W.(Coef. de Simult.: 1)

$-I=7360/230 \times 1=32 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 59.2
- $-e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7360 / 48.16 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$
- $-e(\text{total})=2.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 29.8 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- $-e(\text{parcial})=2 \times 29.8 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 7.87 \text{ V.} = 3.42 \%$
- $-e(\text{total})=5.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- e(parcial)= $2 \times 30 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 7.93 \text{ V.} = 3.45 \%$
- e(total)=5.57% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: N1E

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 7360 W.
- Potencia de cálculo:
7360 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=7360/230 \times 1=32 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 59.2
- e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 7360 / 48.16 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$
- e(total)=2.12% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- $-e(\text{parcial})=2 \times 35.3 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=9.33$ V.=4.05 %
- $-e(\text{total})=6.17\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41.6 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 + \text{TT} \times 4 \text{mm}^2 \text{Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 27 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 50.53
- $-e(\text{parcial})=2 \times 41.6 \times 3680 / 49.62 \times 230 \times 4=6.71$ V.=2.92 %
- $-e(\text{total})=5.04\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: N1F

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 7360 W.
- Potencia de cálculo:
7360 W.(Coef. de Simult.: 1)

$-I=7360/230 \times 1=32 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 59.2
- $-e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7360 / 48.16 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$
- $-e(\text{total})=2.12\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- $-e(\text{parcial})=2 \times 27 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 7.13 \text{ V.} = 3.1 \%$
- $-e(\text{total})=5.22\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20.2 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- e(parcial)= $2 \times 20.2 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 5.34 \text{ V.} = 2.32 \%$
- e(total)=4.44% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: N1G

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 4400 W.
- Potencia de cálculo:
4400 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=4400/230 \times 1=19.13 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 60.75
- e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 4400 / 47.9 \times 230 \times 2.5 = 0.1 \text{ V.} = 0.04 \%$
- e(total)=2.13% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Secamanos 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; $\cos\phi$: 1; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200 W.

$-I=2200/230 \times 1 \times 1=9.57$ A.

-Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 46.22

$-e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 2200 / 50.38 \times 230 \times 2.5 \times 1=4.56$ V.=1.98 %

$-e(\text{total})=4.11\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Secamanos 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36.6 m; $\cos\phi$: 1; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200 W.

$-I=2200/230 \times 1 \times 1=9.57$ A.

-Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 46.22

$-e(\text{parcial})=2 \times 36.6 \times 2200 / 50.38 \times 230 \times 2.5 \times 1=5.56$ V.=2.42 %

$-e(\text{total})=4.55\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9.6 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión - humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41

$-e(\text{parcial})=2 \times 9.6 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 2.54$ V. = 1.1 %

$-e(\text{total})=3.19\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

-Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.1

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, $d(\text{cm})$: 10
- Separación entre apoyos, $L(\text{cm})$: 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm^3, cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.63^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 51.902 < 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 21.61 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.63 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 53 m; $\cos\phi$: 1; X_u (mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 30172.7 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
14996.3 W.(Coef. de Simult.: 0.49)

- $I = 14996.3 / 1,732 \times 400 \times 1 = 21.65 \text{ A}$.
- Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (F_c=1) 40 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 54.64
- e(parcial)= $53 \times 14996.3 / 48.91 \times 400 \times 6 = 6.77 \text{ V.} = 1.69 \%$
- e(total)=1.8% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

SUBCUADRO C.S.2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LA7	798.2 W
LA8	460.5 W
LA9	384 W
LA10	208 W
LA11	676 W
LA12	180 W
LA13	266 W
LF10	3680 W
LF11	3680 W
LF13	3680 W
LF14	3680 W
LF12	3680 W
Secamanos 3	2200 W
Secamanos 4	2200 W
Secamanos 5	2200 W
Secamanos 6	2200 W
TOTAL....	30172.7 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2972.7

- Potencia Instalada Fuerza (W): 27200

Cálculo de la Línea: N2A

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 1642.7 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1901.9 W.(Coef. de Simult.: 1)

- $I=1901.9/230 \times 1=8.27$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 47.53

- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1901.9 / 50.14 \times 230 \times 1.5=0.07$ V.=0.03 %

- $e(\text{total})=1.83\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LA7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 798.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
798.2 W.

$-I=798.2/230 \times 1=3.47$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.61
- e(parcial)= $2 \times 32 \times 798.2 / 51.22 \times 230 \times 1.5 = 2.89$ V.=1.26 %
- e(total)=3.09% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24.5 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 460.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
460.5 W.

$-I=460.5/230 \times 1=2$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.53
- e(parcial)= $2 \times 24.5 \times 460.5 / 51.42 \times 230 \times 1.5 = 1.27$ V.=0.55 %
- e(total)=2.38% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 384 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $324 \times 1.8 + 60 = 643.2 \text{ W}$.

$-I = 643.2 / 230 \times 1 = 2.8 \text{ A}$.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.04
- $-e(\text{parcial}) = 2 \times 30.3 \times 643.2 / 51.32 \times 230 \times 1.5 = 2.2 \text{ V} = 0.96 \%$
- $-e(\text{total}) = 2.79\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: N2B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1330 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1502.8 \text{ W} (\text{Coef. de Simult.: } 1)$

$-I = 1502.8 / 230 \times 1 = 6.53 \text{ A}$.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.7
- $-e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 1502.8 / 50.65 \times 230 \times 1.5 = 0.05 \text{ V} = 0.02 \%$
- $-e(\text{total}) = 1.82\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LA10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.7 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 208 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
208 W.

$-I=208/230 \times 1=0.9$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.11
- $-e(\text{parcial})=2 \times 10.7 \times 208 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.25$ V. = 0.11 %
- $-e(\text{total})=1.93\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 21.8 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 676 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
676 W.

$-I=676/230 \times 1=2.94$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.15
- $-e(\text{parcial})=2 \times 21.8 \times 676 / 51.3 \times 230 \times 1.5 = 1.67$ V. = 0.72 %
- $-e(\text{total})=2.55\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; $\cos\phi$: 1; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
180 W.

$-I=180/230 \times 1=0.78$ A.

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.08
- e(parcial)= $2 \times 30 \times 180 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.61$ V.=0.26 %
- e(total)=2.09% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35 m; $\cos\phi$: 1; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 266 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $216 \times 1.8 + 50 = 438.8$ W.

$-I=438.8/230 \times 1=1.91$ A.

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.49
- e(parcial)= $2 \times 35 \times 438.8 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 1.73$ V.=0.75 %
- e(total)=2.58% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: N2C

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 7360 W.
- Potencia de cálculo:
7360 W.(Coef. de Simult.: 1)

$-I=7360/230 \times 1=32$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 59.2
- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7360 / 48.16 \times 230 \times 6 = 0.07$ V.=0.03 %
- $e(\text{total})=1.83\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 29.1 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- $e(\text{parcial})=2 \times 29.1 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 7.69$ V.=3.34 %
- $e(\text{total})=5.17\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30.5 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- $e(\text{parcial})=2 \times 30.5 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=8.06 \text{ V.}=3.5 \%$
- $e(\text{total})=5.33\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: N2D

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 7360 W.
- Potencia de cálculo:
7360 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=7360/230 \times 1=32 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 59.2
- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7360 / 48.16 \times 230 \times 6=0.07 \text{ V.}=0.03 \%$
- $e(\text{total})=1.83\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27.8 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- $-e(\text{parcial})=2 \times 27.8 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=7.34 \text{ V.}=3.19 \%$
- $-e(\text{total})=5.02\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- $-e(\text{parcial})=2 \times 33.3 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=8.8 \text{ V.}=3.83 \%$
- $-e(\text{total})=5.66\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: N2E

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 5880 W.
- Potencia de cálculo:
5880 W.(Coef. de Simult.: 1)

$-I=5880/230 \times 1=25.57$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 \text{mm}^2 \text{Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 60.4

$-e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 5880 / 47.96 \times 230 \times 4=0.08$ V.=0.03 %

$-e(\text{total})=1.84\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30.2 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41

$-e(\text{parcial})=2 \times 30.2 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=7.98$ V.=3.47 %

$-e(\text{total})=5.31\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Secamanos 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30.3 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200 W.

$-I=2200/230 \times 1 \times 1=9.57$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 46.22

$-e(\text{parcial})=2 \times 30.3 \times 2200 / 50.38 \times 230 \times 2.5 \times 1=4.6$ V.=2 %

$-e(\text{total})=3.84\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: N2F

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 4400 W.
- Potencia de cálculo:
4400 W.(Coef. de Simult.: 1)

$-I=4400/230 \times 1=19.13$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 60.75

$-e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4400 / 47.9 \times 230 \times 2.5=0.1$ V.=0.04 %

$-e(\text{total})=1.84\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Secamanos 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25.6 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200 W.

$-I=2200/230 \times 1 \times 1=9.57$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5+TT \times 2.5mm^2Cu$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 46.22

$-e(\text{parcial})=2 \times 25.6 \times 2200/50.38 \times 230 \times 2.5 \times 1=3.89$ V.=1.69 %

$-e(\text{total})=3.53\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Secamanos 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 29.1 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200 W.

$-I=2200/230 \times 1 \times 1=9.57$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5+TT \times 2.5mm^2Cu$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 46.22

$-e(\text{parcial})=2 \times 29.1 \times 2200/50.38 \times 230 \times 2.5 \times 1=4.42$ V.=1.92 %

$-e(\text{total})=3.77\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Secamanos 6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31.1 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200 W.

$-I=2200/230 \times 1 \times 1=9.57$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.22

$-e(\text{parcial})=2 \times 31.1 \times 2200/50.38 \times 230 \times 2.5 \times 1=4.72$ V.=2.05 %

$-e(\text{total})=3.86\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

-Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.2

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, $d(\text{cm})$: 10
- Separación entre apoyos, $L(\text{cm})$: 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm^3, cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.75^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 73.945 < 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 21.65 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.75 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 100 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 22526.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
10135.1 W.(Coef. de Simult.: 0.43)

$$-I = 10135.1 / 1,732 \times 400 \times 1 = 14.63 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 10 + TT \times 10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 54 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 43.67
- $e(\text{parcial}) = 100 \times 10135.1 / 50.84 \times 400 \times 10 = 4.98 \text{ V.} = 1.25 \%$
- $e(\text{total}) = 1.36\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

-I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

-I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.3

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LA14	301.4 W
LA15	205.4 W
LA16	1180 W
LA17	240 W
LF15	3680 W
LF16	3680 W
LF17	3680 W
Secamanos 7	2200 W
LF18	3680 W
LF19	3680 W
TOTAL....	22526.8 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1926.8

- Potencia Instalada Fuerza (W): 20600

Cálculo de la Línea: N3A

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;

- Potencia a instalar: 1926.8 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

2970 W.(Coef. de Simult.: 1)

- $I=2970/230 \times 1=12.91$ A.

-Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 43.13

-e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 2970 / 50.94 \times 230 \times 6 = 0.03$ V.=0.01 %

-e(total)=1.37% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LA14

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 19.7 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 301.4 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
301.4 W.

- $I=301.4/230 \times 1=1.31$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.23
- $e(\text{parcial})=2 \times 19.7 \times 301.4 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.67 \text{ V.} = 0.29 \%$
- $e(\text{total})=1.66\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7.25 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 205.4 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $124 \times 1.8 + 81.4 = 304.6 \text{ W.}$

- $I=304.6/230 \times 1=1.32$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.23
- $e(\text{parcial})=2 \times 7.25 \times 304.6 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.25 \text{ V.} = 0.11 \%$
- $e(\text{total})=1.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33.1 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1180 \times 1.8 = 2124$ W.

$$-I = 2124 / 230 \times 1 = 9.23 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 45.8
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 33.1 \times 2124 / 50.45 \times 230 \times 2.5 = 4.85 \text{ V.} = 2.11 \%$
- $e(\text{total}) = 3.47\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 240 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
240 W.

$$-I = 240 / 230 \times 1 = 1.04 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.15
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 46 \times 240 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 1.24 \text{ V.} = 0.54 \%$
- $e(\text{total}) = 1.91\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: N3B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 7360 W.
- Potencia de cálculo:
7360 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=7360/230 \times 1=32 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 59.2
- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7360 / 48.16 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$
- $e(\text{total})=1.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 16.25 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- $e(\text{parcial})=2 \times 16.25 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 4.29 \text{ V.} = 1.87 \%$
- $e(\text{total})=3.25\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10.8 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 57.41
- $e(\text{parcial})=2 \times 10.8 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 2.85 \text{ V.} = 1.24 \%$
- $e(\text{total})=2.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: N3C

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 5880 W.
- Potencia de cálculo:
5880 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=5880/230 \times 1=25.57 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 60.4
- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 5880 / 47.96 \times 230 \times 4 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$
- $e(\text{total})=1.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11.4 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$-I=3680/230 \times 1=16$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5+TT \times 2.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 57.41
- $-e(\text{parcial})=2 \times 11.4 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=3.01$ V.=1.31 %
- $-e(\text{total})=2.7\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Secamanos 7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200 W.

$-I=2200/230 \times 1 \times 1=9.57$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5+TT \times 2.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 46.22
- $-e(\text{parcial})=2 \times 12 \times 2200 / 50.38 \times 230 \times 2.5 \times 1=1.82$ V.=0.79 %
- $-e(\text{total})=2.18\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: N3D

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 7360 W.
- Potencia de cálculo:
7360 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=7360/230 \times 1=32 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{mm}^2 \text{Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 59.2
- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7360 / 48.16 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$
- $e(\text{total})=1.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- $e(\text{parcial})=2 \times 31 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 8.19 \text{ V.} = 3.56 \%$
- $e(\text{total})=4.95\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- e(parcial)= $2 \times 40 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 10.57 \text{ V.} = 4.59 \%$
- e(total)=5.98% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.3

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm^3, cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.67^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 58.131 < 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 14.63 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.67 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; $\cos\phi$: 1; X_u (mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 22825.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
10627.58 W.(Coef. de Simult.: 0.44)

- $I = 10627.58 / 1,732 \times 400 \times 1 = 15.34 \text{ A}$.
- Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 47.35
- $e(\text{parcial}) = 50 \times 10627.58 / 50.18 \times 400 \times 6 = 4.41 \text{ V.} = 1.1 \%$
- $e(\text{total}) = 1.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.4

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LA18	515.6 W
LA19	422 W
LA20	580 W
LA21	708 W

LF20	3680 W
LF21	3680 W
LF22	3680 W
Secamanos 8	2200 W
LF23	3680 W
LF24	3680 W
TOTAL....	22825.6 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 2225.6
- Potencia Instalada Fuerza (W): 20600

Cálculo de la Línea: N4A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 2225.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
3553.6 W.(Coef. de Simult.: 1)
- $I=3553.6/230 \times 1=15.45$ A.
- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 66.3
- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 3553.6 / 47.02 \times 230 \times 1.5 = 0.13$ V.=0.06 %
- $e(\text{total})=1.27\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LA18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 47.6 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 515.6 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
515.6 W.
- $I=515.6/230 \times 1=2.24$ A.
- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.67
- e(parcial)= $2 \times 47.6 \times 515.6 / 51.39 \times 230 \times 1.5 = 2.77$ V.=1.2 %
- e(total)=2.47% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28.4 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 422 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $372 \times 1.8 + 50 = 719.6$ W.

$$-I = 719.6 / 230 \times 1 = 3.13 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 41.31
- e(parcial)= $2 \times 28.4 \times 719.6 / 51.27 \times 230 \times 1.5 = 2.31$ V.=1 %
- e(total)=2.27% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA20

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25.8 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 580 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $580 \times 1.8 = 1044$ W.

$$-I = 1044 / 230 \times 1 = 4.54 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 42.75
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 25.8 \times 1044 / 51.01 \times 230 \times 1.5 = 3.06 \text{ V} = 1.33 \%$
- $e(\text{total}) = 2.6\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA21

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 46.15 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 708 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $708 \times 1.8 = 1274.4 \text{ W}$.

$$-I = 1274.4 / 230 \times 1 = 5.54 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 44.09
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 46.15 \times 1274.4 / 50.76 \times 230 \times 1.5 = 6.72 \text{ V} = 2.92 \%$
- $e(\text{total}) = 4.19\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: N4B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 7360 W.
- Potencia de cálculo:
 $7360 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$-I = 7360 / 230 \times 1 = 32 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 59.2
- e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 7360 / 48.16 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$
- e(total)=1.24% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF20

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33.5 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- e(parcial)= $2 \times 33.5 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 8.85 \text{ V.} = 3.85 \%$
- e(total)=5.09% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF21

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9.7 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 57.41
- e(parcial)= $2 \times 9.7 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 2.56$ V.=1.11 %
- e(total)=2.36% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: N4C

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5880 W.
- Potencia de cálculo:
5880 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I = 5880 / 230 \times 1 = 25.57 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 60.4
- e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 5880 / 47.96 \times 230 \times 4 = 0.08$ V.=0.03 %
- e(total)=1.25% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF22

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I = 3680 / 230 \times 1 = 16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 57.41
- e(parcial)= $2 \times 34 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 8.98$ V.=3.91 %
- e(total)=5.15% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Secamanos 8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 29 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
2200 W.

$$-I = 2200 / 230 \times 1 \times 1 = 9.57 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 46.22
- e(parcial)= $2 \times 29 \times 2200 / 50.38 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 4.41$ V.=1.92 %
- e(total)=3.16% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: N4D

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 7360 W.
- Potencia de cálculo:
7360 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I = 7360 / 230 \times 1 = 32 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 59.2
- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 7360 / 48.16 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$
- $e(\text{total})=1.24\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF23

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42.8 m; $\text{Cos}\varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- $e(\text{parcial})=2 \times 42.8 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 11.31 \text{ V.} = 4.92 \%$
- $e(\text{total})=6.16\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF24

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 42.5 m; $\text{Cos}\varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 57.41
- e(parcial)= $2 \times 42.5 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5 = 11.23$ V.=4.88 %
- e(total)=6.12% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.4

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.8^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 82.764 < 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 15.34 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.8 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3614 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $500 \times 1.25 + 5422.04 = 6047.04$ W. (Coef. de Simult.: 0.97)

- $I = 6047.04 / 1.732 \times 400 \times 1 = 8.73$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 47.2
- $e(\text{parcial}) = 28 \times 6047.04 / 50.2 \times 400 \times 2.5 = 3.37$ V. = 0.84 %
- $e(\text{total}) = 0.95\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.5

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LA22	72 W
LA23	522 W
LA24	522 W
LA25	522 W
LA26	522 W
LA27	522 W
LA28	72 W
LA29	180 W
LA30	72 W
LA31	108 W
Puerta garaje	500 W
TOTAL....	3614 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 3114
- Potencia Instalada Fuerza (W): 500

Cálculo de la Línea: N5A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1116 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2008.8 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=2008.8/230 \times 1=8.73 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 48.41
- e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 2008.8 / 49.99 \times 230 \times 1.5 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$
- e(total)=0.98% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LA22

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35.2 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $72 \times 1.8 = 129.6 \text{ W.}$

$$-I=129.6/230 \times 1=0.56 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.04
- e(parcial)= $2 \times 35.2 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.51 \text{ V.} = 0.22 \%$
- e(total)=1.21% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA23

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28.3 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 522 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $522 \times 1.8 = 939.6$ W.

$-I = 939.6 / 230 \times 1 = 4.09$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.23
- $-e(\text{parcial}) = 2 \times 28.3 \times 939.6 / 51.1 \times 230 \times 1.5 = 3.02$ V. = 1.31 %
- $-e(\text{total}) = 2.29\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA24

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44.8 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 522 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $522 \times 1.8 = 939.6$ W.

$-I = 939.6 / 230 \times 1 = 4.09$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.23
- $-e(\text{parcial}) = 2 \times 44.8 \times 939.6 / 51.1 \times 230 \times 1.5 = 4.78$ V. = 2.08 %
- $-e(\text{total}) = 3.06\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: N5B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1638 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2948.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$-I=2948.4/230 \times 1=12.82$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 58.11

$-e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 2948.4 / 48.34 \times 230 \times 1.5=0.11$ V.=0.05 %

$-e(\text{total})=1\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LA25

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 59.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 522 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $522 \times 1.8=939.6$ W.

$-I=939.6/230 \times 1=4.09$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{mm}^2 \text{Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.23

$-e(\text{parcial})=2 \times 59.3 \times 939.6 / 51.1 \times 230 \times 1.5=6.32$ V.=2.75 %

$-e(\text{total})=3.75\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA26

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30.7 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 522 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $522 \times 1.8 = 939.6$ W.

$-I = 939.6 / 230 \times 1 = 4.09$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.23
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 30.7 \times 939.6 / 51.1 \times 230 \times 1.5 = 3.27$ V. = 1.42 %
- $e(\text{total}) = 2.42\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA27

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75.7 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 522 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $522 \times 1.8 = 939.6$ W.

$-I = 939.6 / 230 \times 1 = 4.09$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.23
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 75.7 \times 939.6 / 51.1 \times 230 \times 1.5 = 8.07$ V. = 3.51 %
- $e(\text{total}) = 4.51\%$ NO ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA28

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 67.5 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $72 \times 1.8 = 129.6$ W.

$-I = 129.6 / 230 \times 1 = 0.56$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.04
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 67.5 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.98$ V. = 0.43 %
- $e(\text{total}) = 1.43\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: N5C

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 360 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 648 W. (Coef. de Simult.: 1)

$-I = 648 / 230 \times 1 = 2.82$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.87
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 648 / 51.35 \times 230 \times 1.5 = 0.02$ V. = 0.01 %
- $e(\text{total}) = 0.96\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LA29

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18.8 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $180 \times 1.8 = 324$ W.

$-I = 324 / 230 \times 1 = 1.41$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.26
- $-e(\text{parcial}) = 2 \times 18.8 \times 324 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.69$ V. = 0.3 %
- $-e(\text{total}) = 1.26\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA30

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12.25 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $72 \times 1.8 = 129.6$ W.

$-I = 129.6 / 230 \times 1 = 0.56$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.04
- $-e(\text{parcial}) = 2 \times 12.25 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.18$ V. = 0.08 %
- $-e(\text{total}) = 1.04\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LA31

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 26.2 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 108 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $108 \times 1.8 = 194.4$ W.

$-I = 194.4 / 230 \times 1 = 0.85$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.1
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 26.2 \times 194.4 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.57$ V. = 0.25 %
- $e(\text{total}) = 1.21\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Puerta garaje

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $500 \times 1.25 = 625$ W.

$-I = 625 / 230 \times 0.85 \times 1 = 3.2$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.7
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 625 / 51.39 \times 230 \times 2.5 \times 1 = 0.85$ V. = 0.37 %
- $e(\text{total}) = 1.32\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.5

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.6^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 46.623 < 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 8.73 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.6 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.Lav

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 75 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 73610 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6250 \times 1.25 + 42332.6 = 50145.1 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.66)}$

$-I = 50145.1 / 1.732 \times 400 \times 1 = 72.38 \text{ A.}$

- Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)

- I.ad. a 40°C (Fc=1) 95 A. según ITC-BT-19

- Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 69.02

$-e(\text{parcial}) = 75 \times 50145.1 / 46.6 \times 400 \times 25 = 8.07 \text{ V.} = 2.02 \%$

$-e(\text{total}) = 2.13\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 80 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Aut./Tet. In.: 80 A. Térmico reg. Int.Reg.: 80 A.

SUBCUADRO C.S.Lav

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Lavadora1	6250 W
Secadora1	7000 W
Lavadora2	6250 W
Secadora2	7000 W
Lavadora3	6250 W
Secadora3	7000 W
Lavadora4	6250 W
Secadora4	7000 W
Lavadora5	6250 W
Secadora5	7000 W
LF25	3680 W
LF26	3680 W
TOTAL....	73610 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 73610

Cálculo de la Línea: Lav1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 13250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6250 \times 1.25 + 7000 = 14812.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

- $I = 14812.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 = 25.15 \text{ A.}$
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- l.ad. a 40°C ($F_c=1$) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 66.04
- $e(\text{parcial}) = 0.3 \times 14812.5 / 47.06 \times 400 \times 4 = 0.06 \text{ V.} = 0.01 \%$
- $e(\text{total}) = 2.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Lavadora1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 6250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6250 \times 1.25 = 7812.5 \text{ W.}$

- $I = 7812.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 13.27 \text{ A.}$
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- l.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 55.43
- $e(\text{parcial}) = 10 \times 7812.5 / 48.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.6 \text{ V.} = 0.4 \%$
- $e(\text{total}) = 2.54\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- l. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Secadora1

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
7000 W.

- $I=7000/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1=11.89$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 52.39
- $e(\text{parcial})=11 \times 7000 / 49.3 \times 400 \times 2.5 \times 1=1.56$ V.=0.39 %
- $e(\text{total})=2.53\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Lav2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 13250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6250 \times 1.25 + 7000 = 14812.5$ W.(Coef. de Simult.: 1)

- $I=14812.5/1,732 \times 400 \times 0.85=25.15$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 66.04
- $e(\text{parcial})=0.3 \times 14812.5 / 47.06 \times 400 \times 4=0.06$ V.=0.01 %
- $e(\text{total})=2.14\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Lavadora2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 11 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 6250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6250 \times 1.25 = 7812.5 \text{ W}$.

- $I = 7812.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 13.27 \text{ A}$.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- l.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 55.43
- $e(\text{parcial}) = 11 \times 7812.5 / 48.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.76 \text{ V} = 0.44 \%$
- $e(\text{total}) = 2.58\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- l. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Secadora2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
7000 W.

- $I = 7000 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 11.89 \text{ A}$.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- l.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 52.39
- $e(\text{parcial}) = 12 \times 7000 / 49.3 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.7 \text{ V} = 0.43 \%$
- $e(\text{total}) = 2.57\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- l. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Lav3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 13250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6250 \times 1.25 + 7000 = 14812.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$-I = 14812.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 = 25.15 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- l.ad. a 40°C ($F_c=1$) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 66.04
- $e(\text{parcial}) = 0.3 \times 14812.5 / 47.06 \times 400 \times 4 = 0.06 \text{ V.} = 0.01 \%$
- $e(\text{total}) = 2.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Lavadora3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 12 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 6250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6250 \times 1.25 = 7812.5 \text{ W.}$

$$-I = 7812.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 13.27 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- l.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 55.43
- $e(\text{parcial}) = 12 \times 7812.5 / 48.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.92 \text{ V.} = 0.48 \%$
- $e(\text{total}) = 2.62\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- l. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Secadora3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
7000 W.

$$-I=7000/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 11.89 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 52.39
- e(parcial)= $13 \times 7000 / 49.3 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.85 \text{ V.} = 0.46 \%$
- e(total)=2.6% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Lav4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 13250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6250 \times 1.25 + 7000 = 14812.5 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: } 1)$

$$-I=14812.5/1,732 \times 400 \times 0.85 = 25.15 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 4x4mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 66.04
- e(parcial)= $0.3 \times 14812.5 / 47.06 \times 400 \times 4 = 0.06 \text{ V.} = 0.01 \%$
- e(total)=2.14% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Lavadora4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 6250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6250 \times 1.25 = 7812.5$ W.

$$-I = 7812.5 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 1) = 13.27 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 55.43
- e(parcial) = $13 \times 7812.5 / (48.78 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 2.08$ V. = 0.52 %
- e(total) = 2.66% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Secadora4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
7000 W.

$$-I = 7000 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 1) = 11.89 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 52.39
- e(parcial) = $14 \times 7000 / (49.3 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 1.99$ V. = 0.5 %
- e(total) = 2.64% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Lav5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 13250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6250 \times 1.25 + 7000 = 14812.5 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$-I = 14812.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 = 25.15 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 4 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- l.ad. a 40°C ($F_c=1$) 27 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 66.04
- $e(\text{parcial}) = 0.3 \times 14812.5 / 47.06 \times 400 \times 4 = 0.06 \text{ V.} = 0.01 \%$
- $e(\text{total}) = 2.14\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Lavadora5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 6250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6250 \times 1.25 = 7812.5 \text{ W.}$

$$-I = 7812.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 13.27 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- l.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 55.43
- $e(\text{parcial}) = 14 \times 7812.5 / 48.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.24 \text{ V.} = 0.56 \%$
- $e(\text{total}) = 2.7\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- l. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Secadora5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 7000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
7000 W.

$$-I=7000/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 11.89 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 52.39
- e(parcial)= $15 \times 7000 / 49.3 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.13 \text{ V.} = 0.53 \%$
- e(total)=2.67% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Lav6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar:7360 W.
- Potencia de cálculo:
7360 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=7360/230 \times 1 = 32 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x6mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 40 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 59.2
- e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 7360 / 48.16 \times 230 \times 6 = 0.07 \text{ V.} = 0.03 \%$
- e(total)=2.16% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: LF25

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=5.28 \text{ V.}=2.3 \%$
- $e(\text{total})=4.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: LF26

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 3680 W.
- Potencia de cálculo: 3680 W.

$$-I=3680/230 \times 1=16 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.41
- $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 3680 / 48.45 \times 230 \times 2.5=5.28 \text{ V.}=2.3 \%$
- $e(\text{total})=4.45\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.Lav

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\square \max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2.08^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 563.289 < 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 72.38 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.08 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.GE1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 110 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 3462.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
2625.56 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

- I=2625.56/1,732x400x1=3.79 A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 31 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.75
- e(parcial)= $110 \times 2625.56 / 51.38 \times 400 \times 4 = 3.51$ V.=0.88 %
- e(total)=0.99% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
- Protección Térmica en Final de Línea
- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.GE1

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAGE1	210 W
LAGE2	122.1 W
LAE1	36 W
LAGE3	120 W
LAGE4	150.7 W
LAE2	24 W
LAGE5	144 W
LAGE6	144 W
LAE3	12 W
Seguridad	1000 W
Telecomunicaciones	1500 W
TOTAL.....	3462.8 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 962.8
- Potencia Instalada Fuerza (W): 2500

Cálculo de la Línea: G1A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 368.1 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
396.9 W.(Coef. de Simult.: 1)

- I= $396.9 / 230 \times 1 = 1.73$ A.
- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.33
- e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 396.9 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 0.01$ V.=0.01 %
- e(total)=0.99% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 25.8 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 210 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
210 W.

$$-I=210/230 \times 1=0.91 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.11
- e(parcial)= $2 \times 25.8 \times 210 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.61$ V.=0.27 %
- e(total)=1.26% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.8 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 122.1 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
122.1 W.

$$-I=122.1/230 \times 1=0.53 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.04
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 13.8 \times 122.1 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.19 \text{ V} = 0.08 \%$
- $e(\text{total}) = 1.08\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 36 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $36 \times 1.8 = 64.8 \text{ W}$.

$$-I = 64.8 / 230 \times 1 = 0.28 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.01
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 64.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.11 \text{ V} = 0.05 \%$
- $e(\text{total}) = 1.04\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: G1B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 294.7 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $313.9 \text{ W (Coef. de Simult.: 1)}$

$$-I = 313.9 / 230 \times 1 = 1.36 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.21
- e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 313.9 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.01 \text{ V} = 0 \%$
- e(total)=0.99% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9.5 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 120 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
120 W.

$$-I = 120 / 230 \times 1 = 0.52 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.04
- e(parcial)= $2 \times 9.5 \times 120 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.13 \text{ V} = 0.06 \%$
- e(total)=1.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28.6 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 150.7 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
150.7 W.

$$-I = 150.7 / 230 \times 1 = 0.66 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.06
- e(parcial)= $2 \times 28.6 \times 150.7 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.49 \text{ V.} = 0.21 \%$
- e(total)=1.2% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 23.7 m; $\text{Cos}\phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $24 \times 1.8 = 43.2 \text{ W.}$

$$-I = 43.2 / 230 \times 1 = 0.19 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40
- e(parcial)= $2 \times 23.7 \times 43.2 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.12 \text{ V.} = 0.05 \%$
- e(total)=1.04% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: G1C

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $540 \text{ W.} (\text{Coef. de Simult.: } 1)$

$-I=540/230 \times 1=2.35 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.61

$-e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 540 / 51.4 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

$-e(\text{total})=1\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE5

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 37 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 144 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$144 \times 1.8 = 259.2 \text{ W.}$$

$-I=259.2/230 \times 1=1.13 \text{ A.}$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.17

$-e(\text{parcial})=2 \times 37 \times 259.2 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 1.08 \text{ V.} = 0.47 \%$

$-e(\text{total})=1.47\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE6

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 42 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;

- Potencia a instalar: 144 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$144 \times 1.8 = 259.2 \text{ W.}$$

$-I=259.2/230 \times 1=1.13 \text{ A.}$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.17
- $-e(\text{parcial})=2 \times 42 \times 259.2 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 1.23 \text{ V.} = 0.53 \%$
- $-e(\text{total})=1.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 36.7 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 12 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $12 \times 1.8 = 21.6 \text{ W.}$

$-I=21.6/230 \times 1=0.09 \text{ A.}$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40
- $-e(\text{parcial})=2 \times 36.7 \times 21.6 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.09 \text{ V.} = 0.04 \%$
- $-e(\text{total})=1.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Seguridad

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

- $I=1000/230 \times 1=4.35$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.29
- $e(\text{parcial})=2 \times 1 \times 1000/51.28 \times 230 \times 2.5=0.07$ V.=0.03 %
- $e(\text{total})=1.02\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Telecomunicaciones

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 1 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

- $I=1500/230 \times 1=6.52$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.89
- $e(\text{parcial})=2 \times 1 \times 1500/50.98 \times 230 \times 2.5=0.1$ V.=0.04 %
- $e(\text{total})=1.03\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.GE1

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm³, cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.25^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 7.965 < 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 3.79 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.25 \text{ kA}$$
$$I_{ccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.GE2

- Tensión de servicio: 400 V.
 - Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
 - Longitud: 58 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
 - Potencia a instalar: 1936.2 W.
 - Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1634.22 W.(Coef. de Simult.: 0.7)
- I=1634.22/1,732x400x1=2.36 A.
- Se eligen conductores Unipolares 4x1.5+TTx1.5mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 41.02
- e(parcial)= $58 \times 1634.22 / 51.33 \times 400 \times 1.5 = 3.08 \text{ V.} = 0.77 \%$
- e(total)=0.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

SUBCUADRO C.S.GE2

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAGE7	429.8 W
LAGE8	337.7 W
LAGE9	180 W
LAE4	54 W
LAGE10	156 W
LAGE11	364 W
LAE5	42 W
LAGE12	222.7 W
LAGE13	108 W
LAE6	42 W
TOTAL....	1936.2 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1936.2

Cálculo de la Línea: G2A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1001.5 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1188.7 W.(Coef. de Simult.: 1)

- I= $1188.7 / 230 \times 1 = 5.17 \text{ A.}$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 42.94
- e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 1188.7 / 50.97 \times 230 \times 1.5 = 0.04$ V.=0.02 %
- e(total)=0.9% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 429.8 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
429.8 W.

$$-I=429.8/230 \times 1=1.87 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.47
- e(parcial)= $2 \times 34 \times 429.8 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 1.65$ V.=0.72 %
- e(total)=1.61% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 27 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 337.7 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
337.7 W.

$$-I=337.7/230 \times 1=1.47 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.29
- e(parcial)= $2 \times 27 \times 337.7 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 1.03$ V.=0.45 %
- e(total)=1.34% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 29.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $180 \times 1.8 = 324$ W.

$$-I = 324 / 230 \times 1 = 1.41 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.26
- e(parcial)= $2 \times 29.3 \times 324 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 1.07$ V.=0.46 %
- e(total)=1.36% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28.6 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 54 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $54 \times 1.8 = 97.2$ W.

$$-I = 97.2 / 230 \times 1 = 0.42 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.02
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 28.6 \times 97.2 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.31 \text{ V} = 0.14 \%$
- $e(\text{total}) = 1.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: G2B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 562 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
595.6 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I = 595.6 / 230 \times 1 = 2.59 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.74
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 595.6 / 51.38 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V} = 0.01 \%$
- $e(\text{total}) = 0.89\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 13.7 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 156 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
156 W.

$$-I = 156 / 230 \times 1 = 0.68 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.06
- e(parcial)= $2 \times 13.7 \times 156 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.24$ V.=0.1 %
- e(total)=0.99% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 364 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
364 W.

$$-I=364/230 \times 1=1.58 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.33
- e(parcial)= $2 \times 20.3 \times 364 / 51.45 \times 230 \times 1.5 = 0.83$ V.=0.36 %
- e(total)=1.25% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 42 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $42 \times 1.8 = 75.6$ W.

$$-I=75.6/230 \times 1=0.33 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
- $e(\text{parcial})=2 \times 17.3 \times 75.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.15 \text{ V.}=0.06 \%$
- $e(\text{total})=0.95\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: G2C

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 372.7 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
550.3 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=550.3/230 \times 1=2.39 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.63
- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 550.3 / 51.4 \times 230 \times 1.5=0.02 \text{ V.}=0.01 \%$
- $e(\text{total})=0.89\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 33 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 222.7 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $72 \times 1.8 + 150.7=280.3 \text{ W.}$

$$-I=280.3/230 \times 1=1.22 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.2
- $e(\text{parcial})=2 \times 33 \times 280.3 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 1.04 \text{ V.} = 0.45 \%$
- $e(\text{total})=1.34\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 108 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $108 \times 1.8 = 194.4 \text{ W.}$

$$-I=194.4/230 \times 1=0.85 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.1
- $e(\text{parcial})=2 \times 34 \times 194.4 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.74 \text{ V.} = 0.32 \%$
- $e(\text{total})=1.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE6

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 28.6 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 42 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $42 \times 1.8 = 75.6 \text{ W.}$

- $I=75.6/230 \times 1=0.33$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
- $e(\text{parcial})=2 \times 28.6 \times 75.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5=0.24$ V. = 0.11 %
- $e(\text{total})=0.99\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.GE2

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, $d(\text{cm})$: 10
- Separación entre apoyos, $L(\text{cm})$: 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm^3, cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.18^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 4.052 < 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 2.36 \text{ A}$$
$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.18 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.GE3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 105 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1610.9 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1758.19 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

$$-I = 1758.19 / 1,732 \times 400 \times 1 = 2.54 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (F_c=1) 23 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.61
- e(parcial)=105x1758.19/51.4x400x2.5=3.59 V.=0.9 %
- e(total)=1.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

SUBCUADRO C.S.GE3

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAGE14	181.4 W
LAGE18	200.1 W
LAGE15	185.4 W
LAE7	72 W
LAGE16	762 W
LAE8	36 W
LAGE17	150 W
LAE9	24 W
TOTAL....	1610.9 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1610.9

Cálculo de la Línea: G3A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 638.9 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
882.1 W.(Coef. de Simult.: 1)

$-I=882.1/230 \times 1=3.84$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 41.62
- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 882.1 / 51.21 \times 230 \times 1.5=0.03$ V.=0.01 %
- $e(\text{total})=1.02\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 14.7 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 181.4 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
181.4 W.

$-I=181.4/230 \times 1=0.79$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.08
- $e(\text{parcial})=2 \times 14.7 \times 181.4 / 51.5 \times 230 \times 1.5=0.3$ V.=0.13 %
- $e(\text{total})=1.15\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE18

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 200.1 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $108 \times 1.8 + 92.1 = 286.5$ W.

$-I = 286.5 / 230 \times 1 = 1.25$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.21
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 286.5 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.48$ V. = 0.21 %
- $e(\text{total}) = 1.23\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 9 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 185.4 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $124 \times 1.8 + 61.4 = 284.6$ W.

$-I = 284.6 / 230 \times 1 = 1.24$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.2
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 9 \times 284.6 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.29$ V. = 0.13 %
- $e(\text{total}) = 1.15\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE7

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 17 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $72 \times 1.8 = 129.6$ W.

$-I = 129.6 / 230 \times 1 = 0.56$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.04
- e(parcial) = $2 \times 17 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.25$ V. = 0.11 %
- e(total) = 1.13% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: G3B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 972 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 1629.6 W. (Coef. de Simult.: 1)

$-I = 1629.6 / 230 \times 1 = 7.09$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.85
- e(parcial) = $2 \times 0.3 \times 1629.6 / 50.99 \times 230 \times 2.5 = 0.03$ V. = 0.01 %
- e(total) = 1.02% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 39.5 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 762 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $762 \times 1.8 = 1371.6$ W.

$-I = 1371.6 / 230 \times 1 = 5.96$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.42
- e(parcial) = $2 \times 39.5 \times 1371.6 / 51.07 \times 230 \times 2.5 = 3.69$ V. = 1.6 %
- e(total) = 2.63% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE8

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 40 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 36 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $36 \times 1.8 = 64.8$ W.

$-I = 64.8 / 230 \times 1 = 0.28$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
- e(parcial) = $2 \times 40 \times 64.8 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.18$ V. = 0.08 %
- e(total) = 1.1% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 47 m; $\cos\phi$: 1; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 150 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
150 W.

$$-I=150/230 \times 1=0.65 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.03
- e(parcial)= $2 \times 47 \times 150 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.48 \text{ V.} = 0.21 \%$
- e(total)=1.23% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE9

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 45 m; $\cos\phi$: 1; X_u (m Ω /m): 0;
- Potencia a instalar: 24 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $24 \times 1.8 = 43.2 \text{ W.}$

$$-I=43.2/230 \times 1=0.19 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40
- e(parcial)= $2 \times 45 \times 43.2 / 51.52 \times 230 \times 2.5 = 0.13 \text{ V.} = 0.06 \%$
- e(total)=1.08% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.GE3

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.16^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 3.438 < 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 2.54 \text{ A}$$
$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.16 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.GE4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1588.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1797.18 W.(Coef. de Simult.: 0.7)

- $I=1797.18/1,732 \times 400 \times 1=2.59$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.64
- $e(\text{parcial})=55 \times 1797.18/51.4 \times 400 \times 2.5=1.92$ V.=0.48 %
- $e(\text{total})=0.59\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

SUBCUADRO C.S.GE4

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAGE19	334.2 W
LAGE20	186 W
LAE10	54 W
LAGE21	174 W
LAE11	36 W
LAGE22	762 W
LAE12	42 W
TOTAL.....	1588.2 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1588.2

Cálculo de la Línea: G4A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos } \varphi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 574.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
766.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

- $I=766.2/230 \times 1=3.33$ A.

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.63
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 0.3 \times 766.2 / 51.4 \times 230 \times 2.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$
- $e(\text{total}) = 0.6\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE19

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 41.6 m; Cosφ: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 334.2 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
334.2 W.

$$-I = 334.2 / 230 \times 1 = 1.45 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.28
- $e(\text{parcial}) = 2 \times 41.6 \times 334.2 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 1.57 \text{ V.} = 0.68 \%$
- $e(\text{total}) = 1.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE20

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 34 m; Cosφ: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 186 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $186 \times 1.8 = 334.8 \text{ W.}$

$$-I = 334.8 / 230 \times 1 = 1.46 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu

- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.28
- e(parcial)= $2 \times 34 \times 334.8 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 1.28$ V.=0.56 %
- e(total)=1.15% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE10

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 48 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 54 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $54 \times 1.8 = 97.2$ W.

$$-I = 97.2 / 230 \times 1 = 0.42 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolf. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.01
- e(parcial)= $2 \times 48 \times 97.2 / 51.51 \times 230 \times 2.5 = 0.32$ V.=0.14 %
- e(total)=0.73% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: G4B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1014 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 1801.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I = 1801.2 / 230 \times 1 = 7.83 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46.76
- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1801.2 / 50.28 \times 230 \times 1.5 = 0.06 \text{ V.} = 0.03 \%$
- $e(\text{total})=0.62\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE21

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 174 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $144 \times 1.8 + 30 = 289.2 \text{ W.}$

$$-I = 289.2 / 230 \times 1 = 1.26 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.21
- $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 289.2 / 51.48 \times 230 \times 1.5 = 0.65 \text{ V.} = 0.28 \%$
- $e(\text{total})=0.9\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE11

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 36 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $36 \times 1.8 = 64.8 \text{ W.}$

$$-I = 64.8 / 230 \times 1 = 0.28 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
- e(parcial)= $2 \times 22 \times 64.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.16 \text{ V.} = 0.07 \%$
- e(total)=0.69% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE22

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 47.8 m; $\text{Cos}\phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 762 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $762 \times 1.8 = 1371.6 \text{ W.}$

-I= $1371.6 / 230 \times 1 = 5.96 \text{ A.}$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 44.74
- e(parcial)= $2 \times 47.8 \times 1371.6 / 50.64 \times 230 \times 1.5 = 7.5 \text{ V.} = 3.26 \%$
- e(total)=3.88% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE12

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 44 m; $\text{Cos}\phi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 42 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $42 \times 1.8 = 75.6 \text{ W.}$

- $I=75.6/230 \times 1=0.33$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
- $e(\text{parcial})=2 \times 44 \times 75.6/51.51 \times 230 \times 1.5=0.37$ V.=0.16 %
- $e(\text{total})=0.78\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.GE4

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, $d(\text{cm})$: 10
- Separación entre apoyos, $L(\text{cm})$: 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm^3, cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\text{max}} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.31^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 12.383 < 1200$$

kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 2.59 \text{ A}$$
$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.31 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.GE5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 32 m; $\cos\phi$: 1; X_u (mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5586 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $1500 \times 1.25 + 4010.09 = 5885.09 \text{ W. (Coef. de Simult.: 0.79)}$
- $I = 5885.09 / 1,732 \times 400 \times 1 = 8.49 \text{ A.}$
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 46.82
- $e(\text{parcial}) = 32 \times 5885.09 / 50.27 \times 400 \times 2.5 = 3.75 \text{ V.} = 0.94 \%$
- $e(\text{total}) = 1.05\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Principio de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección Térmica en Final de Línea

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

SUBCUADRO C.S.GE5

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAGE23	72 W
LAGE24	232 W
LAE13	36 W
LAGE25	232 W
LAGE26	232 W
LAE14	60 W
LAGE27	232 W
LAGE28	232 W

LAGE29	36 W
LAE15	60 W
LAGE30	108 W
LAGE31	36 W
LAGE32	108 W
LAE16	60 W
Extractor 1	1100 W
Extractor 2	1500 W
Extractor 3	750 W
Centralita CO2	500 W
TOTAL....	5586 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1736
- Potencia Instalada Fuerza (W): 3850

Cálculo de la Línea: G5A

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 340 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
612 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=612/230 \times 1=2.66 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.78
- e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 612 / 51.37 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$
- e(total)=1.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE23

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 37.9 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 72 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $72 \times 1.8 = 129.6 \text{ W.}$

$$-I=129.6/230 \times 1=0.56 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.04
- e(parcial)= $2 \times 37.9 \times 129.6 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.55 \text{ V.} = 0.24 \%$
- e(total)=1.3% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE24

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22.2 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 232 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $232 \times 1.8 = 417.6 \text{ W.}$

$$-I=417.6/230 \times 1=1.82 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.44
- e(parcial)= $2 \times 22.2 \times 417.6 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 1.04 \text{ V.} = 0.45 \%$
- e(total)=1.51% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE13

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 31.8 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 36 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $36 \times 1.8 = 64.8 \text{ W.}$

$$-I=64.8/230 \times 1=0.28 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.01
- e(parcial)= $2 \times 31.8 \times 64.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.23 \text{ V.} = 0.1 \%$
- e(total)=1.16% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: G5B

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 524 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
943.2 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$-I=943.2/230 \times 1=4.1 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 41.85
- e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 943.2 / 51.17 \times 230 \times 1.5 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$
- e(total)=1.06% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE25

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 49.3 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 232 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $232 \times 1.8 = 417.6 \text{ W.}$

$$-I=417.6/230 \times 1=1.82 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.44
- e(parcial)= $2 \times 49.3 \times 417.6 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 2.32 \text{ V.} = 1.01 \%$
- e(total)=2.07% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE26

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 232 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $232 \times 1.8 = 417.6 \text{ W.}$

$$-I=417.6/230 \times 1=1.82 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1.5mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 40.44
- e(parcial)= $2 \times 50 \times 417.6 / 51.43 \times 230 \times 1.5 = 2.35 \text{ V.} = 1.02 \%$
- e(total)=2.08% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE14

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 56.2 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $60 \times 1.8 = 108 \text{ W.}$

- $I=108/230 \times 1=0.47$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.03
- $e(\text{parcial})=2 \times 56.2 \times 108/51.51 \times 230 \times 1.5=0.68$ V.=0.3 %
- $e(\text{total})=1.36\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: G5C

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 560 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1008 W.(Coef. de Simult.: 1)

- $I=1008/230 \times 1=4.38$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 42.12
- $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 1008/51.12 \times 230 \times 1.5=0.03$ V.=0.01 %
- $e(\text{total})=1.06\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE27

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 35.2 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 232 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $232 \times 1.8=417.6$ W.

$$-I=417.6/230 \times 1=1.82 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.44
- $e(\text{parcial})=2 \times 35.2 \times 417.6 / 51.43 \times 230 \times 1.5=1.66 \text{ V.}=0.72 \%$
- $e(\text{total})=1.78\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE28

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 71.5 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 232 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $232 \times 1.8=417.6 \text{ W.}$

$$-I=417.6/230 \times 1=1.82 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.44
- $e(\text{parcial})=2 \times 71.5 \times 417.6 / 51.43 \times 230 \times 1.5=3.37 \text{ V.}=1.46 \%$
- $e(\text{total})=2.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE29

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 54 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 36 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $36 \times 1.8=64.8 \text{ W.}$

$-I=64.8/230 \times 1=0.28 \text{ A.}$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
- $-e(\text{parcial})=2 \times 54 \times 64.8/51.51 \times 230 \times 1.5=0.39 \text{ V.}=0.17 \%$
- $-e(\text{total})=1.23\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE15

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50.45 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $60 \times 1.8=108 \text{ W.}$

$-I=108/230 \times 1=0.47 \text{ A.}$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.03
- $-e(\text{parcial})=2 \times 50.45 \times 108/51.51 \times 230 \times 1.5=0.61 \text{ V.}=0.27 \%$
- $-e(\text{total})=1.33\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: G5D

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 312 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $561.6 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$-I=561.6/230 \times 1=2.44 \text{ A.}$$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.66

-e(parcial)= $2 \times 0.3 \times 561.6 / 51.39 \times 230 \times 1.5 = 0.02 \text{ V.} = 0.01 \%$

-e(total)=1.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE30

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 20.6 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 108 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$108 \times 1.8 = 194.4 \text{ W.}$$

$$-I=194.4/230 \times 1=0.85 \text{ A.}$$

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + \text{TT} \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.1

-e(parcial)= $2 \times 20.6 \times 194.4 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.45 \text{ V.} = 0.2 \%$

-e(total)=1.25% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE31

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 10.9 m; $\text{Cos}\varphi$: 1; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;

- Potencia a instalar: 36 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$36 \times 1.8 = 64.8 \text{ W.}$$

$-I=64.8/230 \times 1=0.28 \text{ A.}$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.01
- $-e(\text{parcial})=2 \times 10.9 \times 64.8 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.08 \text{ V.} = 0.03 \%$
- $-e(\text{total})=1.09\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAGE32

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 24 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 108 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $108 \times 1.8 = 194.4 \text{ W.}$

$-I=194.4/230 \times 1=0.85 \text{ A.}$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.1
- $-e(\text{parcial})=2 \times 24 \times 194.4 / 51.5 \times 230 \times 1.5 = 0.53 \text{ V.} = 0.23 \%$
- $-e(\text{total})=1.28\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE16

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 22 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 60 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $60 \times 1.8 = 108 \text{ W.}$

$$-I=108/230 \times 1=0.47 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.03
- e(parcial)= $2 \times 22 \times 108 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.27 \text{ V.} = 0.12 \%$
- e(total)=1.17% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Extractor 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 65.2 m; $\text{Cos}\phi$: 0.85; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1100 \times 1.25 = 1375 \text{ W.}$

$$-I=1375/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1=2.33 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.48
- e(parcial)= $65.2 \times 1375 / 51.43 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.74 \text{ V.} = 0.44 \%$
- e(total)=1.48% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Extractor 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; $\text{Cos}\phi$: 0.85; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1

- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1500 \times 1.25 = 1875 \text{ W}$.

$$-I = 1875 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 3.18 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.89
- $e(\text{parcial}) = 30 \times 1875 / 51.35 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.1 \text{ V.} = 0.27 \%$
- $e(\text{total}) = 1.32\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Extractor 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\text{Cos}\phi$: 0.85; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 750 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $750 \times 1.25 = 937.5 \text{ W}$.

$$-I = 937.5 / 1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1 = 1.59 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.22
- $e(\text{parcial}) = 20 \times 937.5 / 51.48 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.36 \text{ V.} = 0.09 \%$
- $e(\text{total}) = 1.14\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Centralita CO

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 74 m; $\cos\phi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$-I=500/230 \times 1=2.17$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 20 mm.

-Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.32

$-e(\text{parcial})=2 \times 74 \times 500 / 51.46 \times 230 \times 2.5=2.5$ V.=1.09 %

$-e(\text{total})=2.13\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.GE5

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, $d(\text{cm})$: 10
- Separación entre apoyos, $L(\text{cm})$: 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- W_x, I_x, W_y, I_y (cm^3, cm^4) : 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008

- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{\max} = I_{\text{pcc}}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.53^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 35.92 < 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 8.49 \text{ A}$$
$$I_{\text{adm}} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{\text{pcc}} = 0.53 \text{ kA}$$
$$I_{\text{cccs}} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{\text{cc}}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: C.S.Frigo

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 63 m; Cosφ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 19236 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $6670 \times 1.25 + 12580.4 = 20917.9 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$
- $I = 20917.9 / 1,732 \times 400 \times 1 = 30.19 \text{ A.}$
- Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
- I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable (°C): 68.49
- e(parcial)= $63 \times 20917.9 / 46.68 \times 400 \times 6 = 11.76 \text{ V.} = 2.94 \%$
- e(total)=3.05% ADMIS (4.5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea

-I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

Protección Térmica en Final de Línea

-I. Mag. Tetrapolar Int. 32 A.

SUBCUADRO C.S.Frigo

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

LAGE33	208 W
LAE17	18 W
Cámara frigo 1	6670 W
Cámara frigo 2	6170 W
Cámara frigo 3	6170 W
TOTAL....	19236 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 226

- Potencia Instalada Fuerza (W): 19010

Cálculo de la Línea: Fr

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 226 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
240.4 W.(Coef. de Simult.: 1)

$-I=240.4/230 \times 1=1.05$ A.

-Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)

-I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

-Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.12

$-e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 240.4 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.01$ V.=0 %

$-e(\text{total})=3.05\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: LAGE33

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 15.5 m; $\cos\varphi$: 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;

- Potencia a instalar: 208 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
208 W.

$$-I=208/230 \times 1=0.9 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40.11
- $e(\text{parcial})=2 \times 15.5 \times 208 / 51.5 \times 230 \times 1.5=0.36 \text{ V.}=0.16 \%$
- $e(\text{total})=3.21\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: LAE17

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 8 m; $\text{Cos}\phi: 1$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$;
- Potencia a instalar: 18 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $18 \times 1.8=32.4 \text{ W.}$

$$-I=32.4/230 \times 1=0.14 \text{ A.}$$

- Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40
- $e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 32.4 / 51.52 \times 230 \times 1.5=0.03 \text{ V.}=0.01 \%$
- $e(\text{total})=3.07\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

- I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Cámara frigo 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\text{Cos}\phi: 0.85$; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m}): 0$; $R: 1$
- Potencia a instalar: 6670 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6670 \times 1.25=8337.5 \text{ W.}$

- $I=8337.5/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1=14.16$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 57.57
- $e(\text{parcial})=20 \times 8337.5/48.42 \times 400 \times 2.5 \times 1=3.44$ V.=0.86 %
- $e(\text{total})=3.91\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Cámara firgo 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; $\text{Cos}\phi$: 0.85; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 6170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6170 \times 1.25=7712.5$ W.

- $I=7712.5/1,732 \times 400 \times 0.85 \times 1=13.1$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 55.04
- $e(\text{parcial})=15 \times 7712.5/48.85 \times 400 \times 2.5 \times 1=2.37$ V.=0.59 %
- $e(\text{total})=3.64\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

Cálculo de la Línea: Cámara frigo 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos\phi$: 0.85; $X_u(m\Omega/m)$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 6170 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $6170 \times 1.25 = 7712.5$ W.

- $I = 7712.5 / (1.732 \times 400 \times 0.85) = 13.1$ A.
- Se eligen conductores Unipolares $4 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef. - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS)
- I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 18.5 A. según ITC-BT-19
- Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

- Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 55.04
- $e(\text{parcial}) = 10 \times 7712.5 / (48.85 \times 400 \times 2.5) = 1.58$ V. = 0.39 %
- $e(\text{total}) = 3.44\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

- I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

- Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

CALCULO DE EMBARRADO C.S.Frigo

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, $d(\text{cm})$: 10
- Separación entre apoyos, $L(\text{cm})$: 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm^2): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y (\text{cm}^3, \text{cm}^4)$: 0.048, 0.0288, 0.008, 0.0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 0.64^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 52.869 < 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 30.19 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 110 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 0.64 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 24 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 5.57 \text{ kA}$$

Cálculo de la Línea: Grupo incendios

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 7 m; $\cos\phi$: 0.85; X_u (m Ω /m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 5520 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
5520x1.25=6900 W.

$$-I = 6900 / (1.732 \times 400 \times 0.85 \times 1) = 11.72 \text{ A.}$$

-Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

-Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, Poliolef.,RF - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida, resistente al fuego -. Desig. UNE: ES07Z1-K(AS+)

-I.ad. a 40°C (F_c=1) 44 A. según ITC-BT-19

-Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

-Temperatura cable (°C): 42.13

-e(parcial)=7x6900/51.12x400x10x1=0.24 V.=0.06 %

-e(total)=0.17% ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

-I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

-Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA.

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmios x m.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	225 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	14 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una **Resistencia de tierra de 2.14 ohmios.**

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

3.- TABLAS DE RESULTADOS

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Acometida	360770.44	35	2(3x240/120)Al	650.93	688	0.6	0.6	2(225)
Derivación individual	360770.44	3	2(4x150+TTx95)Cu	520.74	726	0.11	0.11	-
Grupo electrógeno	62000	6	4x50+TTx25Cu	111.86	145	0.08	0.08	63
Batería Condensadores	360770.44	3	3x240+TTx120Cu	390.07	401	0.03	0.14	-
C.S.Caldera	1050	40	4x2.5+TTx2.5Cu	1.52	23	0.2	0.31	20
C.S.Clima1	62250	40	4x50+TTx25Cu	105.71	145	0.66	0.77	63
C.S.Clima2	82750	60	4x70+TTx35Cu	140.52	185	0.95	1.06	63
C.S.P.	1840	7	4x2.5+TTx2.5Cu	3.12	23	0.06	0.17	20
C.S.Asc1	6053.6	30	4x2.5+TTx2.5Cu	8.74	23	0.9	1.01	20
C.S.Asc2	6053.6	30	4x2.5+TTx2.5Cu	8.74	23	0.9	1.01	20
C.S.Asc3	6053.6	53	4x2.5+TTx2.5Cu	8.74	23	1.6	1.71	20
C.S.Asc4	6053.6	53	4x2.5+TTx2.5Cu	8.74	23	1.6	1.71	20
C.S.Asc5	6053.6	107	4x4+TTx4Cu	8.74	31	1.99	2.1	25
C.S.Asc6	6053.6	107	4x4+TTx4Cu	8.74	31	1.99	2.1	25
C.S.Cocina	7488.6	55	4x6+TTx6Cu	10.81	40	0.84	0.95	25
C.S.Al Ext	1860	110	4x6+TTx6Cu	2.68	40	0.41	0.52	25
C.S.Dist	17639.2	65	4x6+TTx6Cu	25.46	40	2.49	2.6	25
C.S.1	14973.44	106	4x10+TTx10Cu	21.61	54	1.98	2.09	32
C.S.2	14996.3	53	4x6+TTx6Cu	21.65	40	1.69	1.8	25
C.S.3	10135.1	100	4x10+TTx10Cu	14.63	54	1.25	1.36	32
C.S.4	10627.58	50	4x6+TTx6Cu	15.34	40	1.1	1.21	25
C.S.5	6047.04	28	4x2.5+TTx2.5Cu	8.73	23	0.84	0.95	20
C.S.Lav	50145.1	75	4x25+TTx16Cu	72.38	95	2.02	2.13	50
C.S.GE1	2625.56	110	4x4+TTx4Cu	3.79	31	0.88	0.99	25
C.S.GE2	1634.22	58	4x1.5+TTx1.5Cu	2.36	16.5	0.77	0.88	20
C.S.GE3	1758.19	105	4x2.5+TTx2.5Cu	2.54	23	0.9	1.01	20
C.S.GE4	1797.18	55	4x2.5+TTx2.5Cu	2.59	23	0.48	0.59	20
C.S.GE5	5885.09	32	4x2.5+TTx2.5Cu	8.49	23	0.94	1.05	20
C.S.Frigo	20917.9	63	4x6+TTx6Cu	30.19	40	2.94	3.05	25
Grupo incendios	6900	7	4x10+TTx10Cu	11.72	44	0.06	0.17	32

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Acometida	35	2(3x240/120)Al	14.43	-	6578.05	47.05	-
Derivación Individual	6	2(4x150+TTx95)Cu	13.21	50	6517.82	43.32	630;B,C
Grupo electrógeno	6	4x50+TTx25Cu	2.48	4.5	1187.96	36.22	125;B
Bateria Condensadores	3	3x240+TTx120Cu	12.94	15	6364.63	18.8	400;B,C
C.S.Caldera	40	4x2.5+TTx2.5Cu	12.94	15	211.01	2.87	16;B,C
C.S.Clima1	40	4x50+TTx25Cu	12.94	15	2948.21	5.88	125;B,C,D
C.S.Clima2	60	4x70+TTx35Cu	12.94	15	2820.57	12.59	160;B,C
C.S.P.	7	4x2.5+TTx2.5Cu	12.94	15	1106.26	0.1	16;B,C,D
C.S.Asc1	30	4x2.5+TTx2.5Cu	12.94	15	279.71	1.63	16;B,C
C.S.Asc2	30	4x2.5+TTx2.5Cu	12.94	15	279.71	1.63	16;B,C
C.S.Asc3	53	4x2.5+TTx2.5Cu	12.94	15	159.93	5	16;B
C.S.Asc4	53	4x2.5+TTx2.5Cu	12.94	15	159.93	5	16;B
C.S.Asc5	107	4x4+TTx4Cu	12.94	15	127.09	20.26	16;B
C.S.Asc6	107	4x4+TTx4Cu	12.94	15	127.09	20.26	16;B
C.S.Cocina	55	4x6+TTx6Cu	12.94	15	363.52	5.57	16;B,C,D
C.S.AI Ext	110	4x6+TTx6Cu	12.94	15	184.56	21.61	10;B,C
C.S.Dist	65	4x6+TTx6Cu	12.94	15	309.06	7.71	32;B
C.S.1	106	4x10+TTx10Cu	12.94	15	315.68	20.52	25;B,C
C.S.2	53	4x6+TTx6Cu	12.94	15	376.79	5.19	25;B,C
C.S.3	100	4x10+TTx10Cu	12.94	15	334.08	18.32	16;B,C,D
C.S.4	50	4x6+TTx6Cu	12.94	15	398.63	4.63	16;B,C,D
C.S.5	28	4x2.5+TTx2.5Cu	12.94	15	299.19	1.43	16;B,C
C.S.Lav	75	4x25+TTx16Cu	12.94	15	1039.96	11.82	80;B,C
C.S.GE1	110	4x4+TTx4Cu	12.94	15	123.66	21.39	16;B
C.S.GE2	58	4x1.5+TTx1.5Cu	12.94	15	88.2	5.91	10;B
C.S.GE3	105	4x2.5+TTx2.5Cu	12.94	15	81.25	19.36	10;B
C.S.GE4	55	4x2.5+TTx2.5Cu	12.94	15	154.19	5.38	10;B,C
C.S.GE5	32	4x2.5+TTx2.5Cu	12.94	15	262.62	1.85	16;B,C
C.S.Frigo	63	4x6+TTx6Cu	12.94	15	318.6	7.25	32;B
Grupo incendios	7	4x10+TTx10Cu	12.94	15	3198.52	0.13	16;B,C,D

Subcuadro C.S.Caldera

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Caldera	1500	3	4x2.5+TTx2.5Cu	2.17	18.5	0.02	0.34	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Caldera	3	4x2.5+TTx2.5Cu	0.42	4.5	196.53	2.14	16;B,C

Subcuadro C.S.Clima1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Climatización1b	33125	60	4x25+TTx16Cu	56.25	77	1.02	1.79	50
Climatización1a	57500	3	4x50+TTx25Cu	97.64	117	0.05	0.82	63

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Climatización1b	60	4x25+TTx16Cu	5.92	6	981.09	8.59	63;B,C
Climatización1a	3	4x50+TTx25Cu	5.92	6	2814.45	4.17	100;B,C,D

Subcuadro C.S.Clima2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Climatización2	82750	3	4x70+TTx35Cu	140.52	149	0.05	1.11	63

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Climatización2	3	4x70+TTx35Cu	5.66	6	2731.31	8.69	160;B,C

Subcuadro C.S.P.

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Grupo presión	1840	2	4x2.5+TTx2.5Cu	3.12	18.5	0.02	0.19	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Grupo presión	2	4x2.5+TTx2.5Cu	2.22	4.5	881.19	0.11	16;B,C,D

Subcuadro C.S.Asc1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Motor asc1	5625	5	4x2.5+TTx2.5Cu	9.55	18.5	0.14	1.15	20
A1	428.6	0.3	2x1.5Cu	1.86	16.5	0.01	1.02	-
Cabina1	208.8	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.04	1.06	16
Hueco1	208.8	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.03	1.05	16
Señalización1	11	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.02	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Motor asc1	5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.56	4.5	240.56	1.43	16;B,C
A1	0.3	2x1.5Cu	0.56		275.23	0.39	-
Cabina1	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55	4.5	226.8	0.58	10;B,C,D
Hueco1	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55	4.5	237.24	0.53	10;B,C,D
Señalización1	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55	4.5	226.8	0.58	10;B,C,D

Subcuadro C.S.Asc2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Motor asc2	5625	5	4x2.5+TTx2.5Cu	9.55	18.5	0.14	1.15	20
A2	428.6	0.3	2x1.5Cu	1.86	16.5	0.01	1.02	-
Cabina2	208.8	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.04	1.06	16
Hueco2	208.8	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.03	1.05	16
Señalización2	11	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.02	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Motor asc2	5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.56	4.5	240.56	1.43	16;B,C
A2	0.3	2x1.5Cu	0.56		275.23	0.39	-
Cabina2	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55	4.5	226.8	0.58	10;B,C,D
Hueco2	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55	4.5	237.24	0.53	10;B,C,D
Señalización2	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.55	4.5	226.8	0.58	10;B,C,D

Subcuadro C.S.Asc3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Motor asc3	5625	5	4x2.5+TTx2.5Cu	9.55	18.5	0.14	1.85	20
A3	428.6	0.3	2x1.5Cu	1.86	16.5	0.01	1.71	-
Cabina3	208.8	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.04	1.75	16
Hueco3	208.8	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.03	1.74	16
Señalización3	11	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.72	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Motor asc3	5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.32	4.5	146.31	3.86	16;B
A3	0.3	2x1.5Cu	0.32		158.46	1.19	-
Cabina3	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32	4.5	141.1	1.49	10;B,C
Hueco3	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32	4.5	145.08	1.41	10;B,C
Señalización3	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32	4.5	141.1	1.49	10;B,C

Subcuadro C.S.Asc4

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Motor asc4	5625	5	4x2.5+TTx2.5Cu	9.55	18.5	0.14	1.85	20
A4	428.6	0.3	2x1.5Cu	1.86	16.5	0.01	1.71	-
Cabina4	208.8	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.04	1.75	16
Hueco4	208.8	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.03	1.74	16
Señalización4	11	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	1.72	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Motor asc4	5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.32	4.5	146.31	3.86	16;B
A4	0.3	2x1.5Cu	0.32		158.46	1.19	-
Cabina4	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32	4.5	141.1	1.49	10;B,C
Hueco4	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32	4.5	145.08	1.41	10;B,C
Señalización4	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.32	4.5	141.1	1.49	10;B,C

Subcuadro C.S.Asc5

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Motor Asc5	5625	5	4x4+TTx4Cu	9.55	24	0.09	2.19	25
A5	428.6	0.3	2x1.5Cu	1.86	16.5	0.01	2.11	-
Cabina5	208.8	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.04	2.15	16
Hueco5	208.8	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.03	2.14	16
Señalización5	11	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	2.11	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Motor Asc5	5	4x4+TTx4Cu	0.26	4.5	121.48	14.34	16;B
A5	0.3	2x1.5Cu	0.26		126.16	1.87	-
Cabina5	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	114.91	2.25	10;B,C
Hueco5	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	117.53	2.15	10;B,C
Señalización5	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	114.91	2.25	10;B,C

Subcuadro C.S.Asc6

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Motor Asc5	5625	5	4x4+TTx4Cu	9.55	24	0.09	2.19	25
A5	428.6	0.3	2x1.5Cu	1.86	16.5	0.01	2.11	-
Cabina5	208.8	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.04	2.15	16
Hueco5	208.8	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.03	2.14	16
Señalización5	11	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.05	15	0	2.11	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Motor Asc5	5	4x4+TTx4Cu	0.26	4.5	121.48	14.34	16;B
A5	0.3	2x1.5Cu	0.26		126.16	1.87	-
Cabina5	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	114.91	2.25	10;B,C
Hueco5	3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	117.53	2.15	10;B,C
Señalización5	4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	114.91	2.25	10;B,C

Subcuadro C.S.Cocina

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Coc1	3375	0.3	2x2.5Cu	17.26	23	0.03	0.98	-
Campana1	1875	10	2x2.5+TTx2.5Cu	9.59	21	0.56	1.55	20
Campana2	1875	13	2x2.5+TTx2.5Cu	9.59	21	0.73	1.72	20
Coc2	1000	0.3	2x2.5Cu	4.35	23	0.01	0.96	-
Freidora 1	500	10	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.15	1.11	20
Freidora 2	500	14	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	0.21	1.17	20
Coc3	7360	0.3	2x6Cu	32	40	0.03	0.98	-
LF28	3680	5	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	0.57	1.56	20
LF29	3680	16	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.84	2.82	20
Coc4	7360	0.3	2x6Cu	32	40	0.03	0.98	-
LF30	3680	16	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.84	2.82	20
LF31	3680	20	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.3	3.28	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Coc1	0.3	2x2.5Cu	0.73	-	358.96	0.64	-
Campana1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.72	4.5	253.2	1.29	16;B,C
Campana2	13	2x2.5+TTx2.5Cu	0.72	4.5	232.63	1.53	16;B,C
Coc2	0.3	2x2.5Cu	0.73	-	358.96	0.64	-
Freidora 1	10	2x2.5+TTx2.5Cu	0.72	4.5	253.2	1.29	16;B,C
Freidora 2	14	2x2.5+TTx2.5Cu	0.72	4.5	226.5	1.61	16;B,C
Coc3	0.3	2x6Cu	0.73	-	361.61	3.64	-
LF28	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.73	4.5	298.76	0.93	16;B,C
LF29	16	2x2.5+TTx2.5Cu	0.73	4.5	216.1	1.77	16;B,C
Coc4	0.3	2x6Cu	0.73	-	361.61	3.64	-
LF30	16	2x2.5+TTx2.5Cu	0.73	4.5	216.1	1.77	16;B,C
LF31	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.73	4.5	196.34	2.14	16;B,C

Subcuadro C.S.AI Ext

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Alum ext1	930	0.3	4x6Cu	1.34	36	0	0.52	-
LAEX1	310	83	4x6+TTx6Cu	0.45	32	0.05	0.58	25
LAEX2	310	145	4x6+TTx6Cu	0.45	32	0.09	0.61	25
LAEX3	310	184	4x6+TTx6Cu	0.45	32	0.12	0.64	25
Alum ext2	930	0.3	4x6Cu	1.34	36	0	0.52	-
LAEX4	310	210	4x6+TTx6Cu	0.45	32	0.13	0.66	25
LAEX5	310	100	4x6+TTx6Cu	0.45	32	0.06	0.59	25
LAEX6	310	140	4x6+TTx6Cu	0.45	32	0.09	0.61	25

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Alum ext1	0.3	4x6Cu	0.37	-	184.07	14.05	-
LAEX1	83	4x6+TTx6Cu	0.37	4.5	105.71	42.6	10;B,C
LAEX2	145	4x6+TTx6Cu	0.37	4.5	80.21	74.01	10;B
LAEX3	184	4x6+TTx6Cu	0.37	4.5	69.64	98.18	10;B
Alum ext2	0.3	4x6Cu	0.37	-	184.07	14.05	-
LAEX4	210	4x6+TTx6Cu	0.37	4.5	64.01	116.19	10;B
LAEX5	100	4x6+TTx6Cu	0.37	4.5	97.23	50.36	10;B
LAEX6	140	4x6+TTx6Cu	0.37	4.5	81.8	71.16	10;B

Subcuadro C.S.Dist

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Dist1	4500	0.3	4x2.5Cu	7.64	21	0.01	2.61	-
Lavavajillas1	2500	21	4x2.5+TTx2.5Cu	4.25	18.5	0.26	2.86	20
Lavavajillas2	2500	22	4x2.5+TTx2.5Cu	4.25	18.5	0.27	2.87	20
Dist2	12000	0.3	4x2.5Cu	17.32	21	0.02	2.62	-
Baño maria1	6000	9.5	4x2.5+TTx2.5Cu	8.66	18.5	0.28	2.9	20
Baño maria2	6000	14.3	4x2.5+TTx2.5Cu	8.66	18.5	0.43	3.04	20
Dist3	7100	0.3	4x2.5Cu	10.25	21	0.01	2.61	-
Baño maria3	3600	7	4x2.5+TTx2.5Cu	5.2	18.5	0.12	2.73	20
Cafetera	3500	7	4x2.5+TTx2.5Cu	5.05	18.5	0.12	2.73	20
LF27	3680	15	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.72	4.32	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Dist1	0.3	4x2.5Cu	0.62	-	305.76	0.88	-
Lavavajillas1	21	4x2.5+TTx2.5Cu	0.61	4.5	174.98	2.7	16;B,C
Lavavajillas2	22	4x2.5+TTx2.5Cu	0.61	4.5	171.48	2.81	16;B,C
Dist2	0.3	4x2.5Cu	0.62	-	305.76	0.88	-
Baño maria1	9.5	4x2.5+TTx2.5Cu	0.61	4.5	228.51	1.58	16;B,C
Baño maria2	14.3	4x2.5+TTx2.5Cu	0.61	4.5	202.63	2.01	16;B,C
Dist3	0.3	4x2.5Cu	0.62	-	305.76	0.88	-
Baño maria3	7	4x2.5+TTx2.5Cu	0.61	4.5	244.78	1.38	16;B,C
Cafetera	7	4x2.5+TTx2.5Cu	0.61	4.5	244.78	1.38	16;B,C
LF27	15	2x2.5+TTx2.5Cu	0.62	4.5	200.74	2.05	16;B,C

Subcuadro C.S.1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
N1A	721.4	0.3	2x1.5Cu	3.14	16.5	0.01	2.1	-
LA1	360	27.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	15	0.49	2.59	16
LA2	121.4	10.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	15	0.06	2.16	16
LA3	240	12.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	15	0.15	2.25	16
N1B	1162.4	0.3	2x1.5Cu	5.05	16.5	0.02	2.11	-
LA4	240	30	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	15	0.35	2.46	16
LA5	493.6	37.8	2x1.5+TTx1.5Cu	2.15	15	0.91	3.02	16
LA6	428.8	42.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.86	15	0.9	3	16
N1C	7360	0.3	2x6Cu	32	40	0.03	2.12	-
LF1	3680	17	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.95	4.07	20
LF2	3680	20.8	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.39	4.51	20
N1D	7360	0.3	2x6Cu	32	40	0.03	2.12	-
LF3	3680	29.8	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.42	5.54	20
LF4	3680	30	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.45	5.57	20
N1E	7360	0.3	2x6Cu	32	40	0.03	2.12	-
LF5	3680	35.3	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.05	6.17	20
LF6	3680	41.6	2x4+TTx4Cu	16	27	2.92	5.04	20
N1F	7360	0.3	2x6Cu	32	40	0.03	2.12	-
LF7	3680	27	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.1	5.22	20
LF8	3680	20.2	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.32	4.44	20
N1G	4400	0.3	2x2.5Cu	19.13	23	0.04	2.13	-
Secamanos 1	2200	30	2x2.5+TTx2.5Cu	9.57	21	1.98	4.11	20
Secamanos 2	2200	36.6	2x2.5+TTx2.5Cu	9.57	21	2.42	4.55	20
LF9	3680	9.6	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.1	3.19	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
N1A	0.3	2x1.5Cu	0.63	-	309.98	0.31	-
LA1	27.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.62	4.5	116.53	2.19	10;B,C
LA2	10.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.62	4.5	191.42	0.81	10;B,C
LA3	12.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.62	4.5	176.96	0.95	10;B,C
N1B	0.3	2x1.5Cu	0.63	-	309.98	0.31	-
LA4	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.62	4.5	110.53	2.44	10;B,C
LA5	37.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.62	4.5	94.69	3.32	10;B
LA6	42.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.62	4.5	87.01	3.93	10;B
N1C	0.3	2x6Cu	0.63	-	314.24	4.82	-
LF1	17	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	193.76	2.2	16;B,C
LF2	20.8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	178.46	2.6	16;B,C
N1D	0.3	2x6Cu	0.63	-	314.24	4.82	-
LF3	29.8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	150.35	3.66	16;B
LF4	30	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	149.82	3.68	16;B
N1E	0.3	2x6Cu	0.63	-	314.24	4.82	-
LF5	35.3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	137.14	4.39	16;B
LF6	41.6	2x4+TTx4Cu	0.63	4.5	161.06	8.16	16;B,C
N1F	0.3	2x6Cu	0.63	-	314.24	4.82	-
LF7	27	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	158.09	3.31	16;B
LF8	20.2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	180.71	2.53	16;B,C
N1G	0.3	2x2.5Cu	0.63	-	312.24	0.85	-
Secamanos 1	30	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	149.36	3.7	16;B
Secamanos 2	36.6	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	133.99	4.6	16;B
LF9	9.6	2x2.5+TTx2.5Cu	0.63	4.5	233.37	1.52	16;B,C

Subcuadro C.S.2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
N2A	1901.9	0.3	2x1.5Cu	8.27	16.5	0.03	1.83	-
LA7	798.2	32	2x1.5+TTx1.5Cu	3.47	15	1.26	3.09	16
LA8	460.5	24.5	2x1.5+TTx1.5Cu	2	15	0.55	2.38	16
LA9	643.2	30.3	2x1.5+TTx1.5Cu	2.8	15	0.96	2.79	16
N2B	1502.8	0.3	2x1.5Cu	6.53	16.5	0.02	1.82	-
LA10	208	10.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.9	15	0.11	1.93	16
LA11	676	21.8	2x1.5+TTx1.5Cu	2.94	15	0.72	2.55	16
LA12	180	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	15	0.26	2.09	16
LA13	438.8	35	2x1.5+TTx1.5Cu	1.91	15	0.75	2.58	16
N2C	7360	0.3	2x6Cu	32	40	0.03	1.83	-
LF10	3680	29.1	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.34	5.17	20
LF11	3680	30.5	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.5	5.33	20
N2D	7360	0.3	2x6Cu	32	40	0.03	1.83	-
LF13	3680	27.8	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.19	5.02	20
LF14	3680	33.3	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.83	5.66	20
N2E	5880	0.3	2x4Cu	25.57	31	0.03	1.84	-
LF12	3680	30.2	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.47	5.31	20
Secamanos 3	2200	30.3	2x2.5+TTx2.5Cu	9.57	21	2	3.84	20
N2F	4400	0.3	2x2.5Cu	19.13	23	0.04	1.84	-
Secamanos 4	2200	25.6	2x2.5+TTx2.5Cu	9.57	21	1.69	3.53	20
Secamanos 5	2200	29.1	2x2.5+TTx2.5Cu	9.57	21	1.92	3.77	20
Secamanos 6	2200	31.1	2x2.5+TTx2.5Cu	9.57	21	2.05	3.86	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
N2A	0.3	2x1.5Cu	0.76	-	368.71	0.22	-
LA7	32	2x1.5+TTx1.5Cu	0.74	4.5	112.09	2.37	10;B,C
LA8	24.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.74	4.5	133.95	1.66	10;B,C
LA9	30.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.74	4.5	116.4	2.2	10;B,C
N2B	0.3	2x1.5Cu	0.76	-	368.71	0.22	-
LA10	10.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.74	4.5	208.87	0.68	10;B,C,D
LA11	21.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.74	4.5	144.06	1.43	10;B,C
LA12	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.74	4.5	117.19	2.17	10;B,C
LA13	35	2x1.5+TTx1.5Cu	0.74	4.5	105.23	2.69	10;B,C
N2C	0.3	2x6Cu	0.76	-	374.74	3.39	-
LF10	29.1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75	4.5	165.14	3.03	16;B,C
LF11	30.5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75	4.5	160.81	3.2	16;B,C
N2D	0.3	2x6Cu	0.76	-	374.74	3.39	-
LF13	27.8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75	4.5	169.37	2.88	16;B,C
LF14	33.3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75	4.5	152.8	3.54	16;B
N2E	0.3	2x4Cu	0.76	-	373.72	1.52	-
LF12	30.2	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75	4.5	161.53	3.17	16;B,C
Secamanos 3	30.3	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75	4.5	161.22	3.18	16;B,C
N2F	0.3	2x2.5Cu	0.76	-	371.9	0.6	-
Secamanos 4	25.6	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75	4.5	176.41	2.66	16;B,C
Secamanos 5	29.1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.75	4.5	164.58	3.05	16;B,C
Secamanos 6	31.1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.76	4.5	159.39	3.25	16;B

Subcuadro C.S.3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
N3A	2970	0.3	2x6Cu	12.91	40	0.01	1.37	-
LA14	301.4	19.7	2x1.5+TTx1.5Cu	1.31	15	0.29	1.66	16
LA15	304.6	7.25	2x1.5+TTx1.5Cu	1.32	15	0.11	1.47	16
LA16	2124	33.1	2x2.5+TTx2.5Cu	9.23	21	2.11	3.47	20
LA17	240	46	2x1.5+TTx1.5Cu	1.04	15	0.54	1.91	16
N3B	7360	0.3	2x6Cu	32	40	0.03	1.38	-
LF15	3680	16.25	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.87	3.25	20
LF16	3680	10.8	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.24	2.62	20
N3C	5880	0.3	2x4Cu	25.57	31	0.03	1.39	-
LF17	3680	11.4	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.31	2.7	20
Secamanos 7	2200	12	2x2.5+TTx2.5Cu	9.57	21	0.79	2.18	20
N3D	7360	0.3	2x6Cu	32	40	0.03	1.38	-
LF18	3680	31	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.56	4.95	20
LF19	3680	40	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.59	5.98	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
N3A	0.3	2x6Cu	0.67	-	332.47	4.31	-
LA14	19.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.67	4.5	146.42	1.39	10;B,C
LA15	7.25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.67	4.5	226.55	0.58	10;B,C,D
LA16	33.1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.67	4.5	145.75	3.89	10;B,C
LA17	46	2x1.5+TTx1.5Cu	0.67	4.5	83.79	4.24	10;B
N3B	0.3	2x6Cu	0.67	-	332.47	4.31	-
LF15	16.25	2x2.5+TTx2.5Cu	0.67	4.5	204.12	1.98	16;B,C
LF16	10.8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.67	4.5	234.48	1.5	16;B,C
N3C	0.3	2x4Cu	0.67	-	331.67	1.92	-
LF17	11.4	2x2.5+TTx2.5Cu	0.67	4.5	230.32	1.56	16;B,C
Secamanos 7	12	2x2.5+TTx2.5Cu	0.67	4.5	226.67	1.61	16;B,C
N3D	0.3	2x6Cu	0.67	-	332.47	4.31	-
LF18	31	2x2.5+TTx2.5Cu	0.67	4.5	151.14	3.62	16;B
LF19	40	2x2.5+TTx2.5Cu	0.67	4.5	130.47	4.86	16;B

Subcuadro C.S.4

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
N4A	3553.6	0.3	2x1.5Cu	15.45	16.5	0.06	1.27	-
LA18	515.6	47.6	2x1.5+TTx1.5Cu	2.24	15	1.2	2.47	16
LA19	719.6	28.4	2x1.5+TTx1.5Cu	3.13	15	1	2.27	16
LA20	1044	25.8	2x1.5+TTx1.5Cu	4.54	15	1.33	2.6	16
LA21	1274.4	46.15	2x1.5+TTx1.5Cu	5.54	15	2.92	4.19	16
N4B	7360	0.3	2x6Cu	32	40	0.03	1.24	-
LF20	3680	33.5	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.85	5.09	20
LF21	3680	9.7	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	1.11	2.36	20
N4C	5880	0.3	2x4Cu	25.57	31	0.03	1.25	-
LF22	3680	34	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	3.91	5.15	20
Secamanos 8	2200	29	2x2.5+TTx2.5Cu	9.57	21	1.92	3.16	20
N4D	7360	0.3	2x6Cu	32	40	0.03	1.24	-
LF23	3680	42.8	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.92	6.16	20
LF24	3680	42.5	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	4.88	6.12	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
N4A	0.3	2x1.5Cu	0.8	-	389.6	0.2	-
LA18	47.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	4.5	84.72	4.15	10;B
LA19	28.4	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	4.5	123.81	1.94	10;B,C
LA20	25.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	4.5	132.06	1.71	10;B,C
LA21	46.15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.78	4.5	86.79	3.95	10;B
N4B	0.3	2x6Cu	0.8	-	396.33	3.03	-
LF20	33.5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.8	4.5	155.71	3.41	16;B
LF21	9.7	2x2.5+TTx2.5Cu	0.8	4.5	273.85	1.1	16;B,C
N4C	0.3	2x4Cu	0.8	-	395.2	1.35	-
LF22	34	2x2.5+TTx2.5Cu	0.79	4.5	154.13	3.48	16;B
Secamanos 8	29	2x2.5+TTx2.5Cu	0.79	4.5	169.33	2.88	16;B,C
N4D	0.3	2x6Cu	0.8	-	396.33	3.03	-
LF23	42.8	2x2.5+TTx2.5Cu	0.8	4.5	133.24	4.66	16;B
LF24	42.5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.8	4.5	133.86	4.61	16;B

Subcuadro C.S.5

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
N5A	2008.8	0.3	2x1.5Cu	8.73	16.5	0.03	0.98	-
LA22	129.6	35.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.22	1.21	16
LA23	939.6	28.3	2x1.5+TTx1.5Cu	4.09	15	1.31	2.29	16
LA24	939.6	44.8	2x1.5+TTx1.5Cu	4.09	15	2.08	3.06	16
N5B	2948.4	0.3	2x1.5Cu	12.82	16.5	0.05	1	-
LA25	939.6	59.3	2x1.5+TTx1.5Cu	4.09	15	2.75	3.75	16
LA26	939.6	30.7	2x1.5+TTx1.5Cu	4.09	15	1.42	2.42	16
LA27	939.6	75.7	2x1.5+TTx1.5Cu	4.09	15	3.51	4.51	16
LA28	129.6	67.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.43	1.43	16
N5C	648	0.3	2x1.5Cu	2.82	16.5	0.01	0.96	-
LA29	324	18.8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.41	15	0.3	1.26	16
LA30	129.6	12.25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.08	1.04	16
LA31	194.4	26.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.85	15	0.25	1.21	16
Puerta garaje	625	20	2x2.5+TTx2.5Cu	3.2	21	0.37	1.32	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
N5A	0.3	2x1.5Cu	0.6	-	294.07	0.34	-
LA22	35.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59	4.5	97.74	3.11	10;B
LA23	28.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59	4.5	112.46	2.35	10;B,C
LA24	44.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59	4.5	82.68	4.35	10;B
N5B	0.3	2x1.5Cu	0.6	-	294.07	0.34	-
LA25	59.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59	4.5	67.08	6.61	10;B
LA26	30.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59	4.5	106.86	2.61	10;B,C
LA27	75.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59	4.5	55.27	9.74	10;B
LA28	67.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59	4.5	60.61	8.1	10;B
N5C	0.3	2x1.5Cu	0.6	-	294.07	0.34	-
LA29	18.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59	4.5	141.88	1.48	10;B,C
LA30	12.25	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59	4.5	173.1	0.99	10;B,C
LA31	26.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.59	4.5	117.86	2.14	10;B,C
Puerta garaje	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.6	4.5	176.35	2.66	16;B,C

Subcuadro C.S.Lav

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Lav1	14812.5	0.3	4x4Cu	25.15	27	0.01	2.14	-
Lavadora1	7812.5	10	4x2.5+TTx2.5Cu	13.27	18.5	0.4	2.54	20
Secadora1	7000	11	4x2.5+TTx2.5Cu	11.89	18.5	0.39	2.53	20
Lav2	14812.5	0.3	4x4Cu	25.15	27	0.01	2.14	-
Lavadora2	7812.5	11	4x2.5+TTx2.5Cu	13.27	18.5	0.44	2.58	20
Secadora2	7000	12	4x2.5+TTx2.5Cu	11.89	18.5	0.43	2.57	20
Lav3	14812.5	0.3	4x4Cu	25.15	27	0.01	2.14	-
Lavadora3	7812.5	12	4x2.5+TTx2.5Cu	13.27	18.5	0.48	2.62	20
Secadora3	7000	13	4x2.5+TTx2.5Cu	11.89	18.5	0.46	2.6	20
Lav4	14812.5	0.3	4x4Cu	25.15	27	0.01	2.14	-
Lavadora4	7812.5	13	4x2.5+TTx2.5Cu	13.27	18.5	0.52	2.66	20
Secadora4	7000	14	4x2.5+TTx2.5Cu	11.89	18.5	0.5	2.64	20
Lav5	14812.5	0.3	4x4Cu	25.15	27	0.01	2.14	-
Lavadora5	7812.5	14	4x2.5+TTx2.5Cu	13.27	18.5	0.56	2.7	20
Secadora5	7000	15	4x2.5+TTx2.5Cu	11.89	18.5	0.53	2.67	20
Lav6	7360	0.3	2x6Cu	32	40	0.03	2.16	-
LF25	3680	20	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.3	4.45	20
LF26	3680	20	2x2.5+TTx2.5Cu	16	21	2.3	4.45	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Lav1	0.3	4x4Cu	2.09	-	1017.08	0.2	-
Lavadora1	10	4x2.5+TTx2.5Cu	2.04	4.5	466.67	0.38	16;B,C,D
Secadora1	11	4x2.5+TTx2.5Cu	2.04	4.5	442.66	0.42	16;B,C,D
Lav2	0.3	4x4Cu	2.09	-	1017.08	0.2	-
Lavadora2	11	4x2.5+TTx2.5Cu	2.04	4.5	442.66	0.42	16;B,C,D
Secadora2	12	4x2.5+TTx2.5Cu	2.04	4.5	420.99	0.47	16;B,C,D
Lav3	0.3	4x4Cu	2.09	-	1017.08	0.2	-
Lavadora3	12	4x2.5+TTx2.5Cu	2.04	4.5	420.99	0.47	16;B,C,D
Secadora3	13	4x2.5+TTx2.5Cu	2.04	4.5	401.34	0.51	16;B,C,D
Lav4	0.3	4x4Cu	2.09	-	1017.08	0.2	-
Lavadora4	13	4x2.5+TTx2.5Cu	2.04	4.5	401.34	0.51	16;B,C,D
Secadora4	14	4x2.5+TTx2.5Cu	2.04	4.5	383.45	0.56	16;B,C,D
Lav5	0.3	4x4Cu	2.09	-	1017.08	0.2	-
Lavadora5	14	4x2.5+TTx2.5Cu	2.04	4.5	383.45	0.56	16;B,C,D
Secadora5	15	4x2.5+TTx2.5Cu	2.04	4.5	367.07	0.61	16;B,C,D
Lav6	0.3	2x6Cu	2.09	-	1024.6	0.45	-
LF25	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.06	4.5	303.15	0.9	16;B,C
LF26	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.06	4.5	303.15	0.9	16;B,C

Subcuadro C.S.GE1

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
G1A	396.9	0.3	2x1.5Cu	1.73	16.5	0.01	0.99	-
LAGE1	210	25.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.91	15	0.27	1.26	16
LAGE2	122.1	13.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.53	15	0.08	1.08	16
LAE1	64.8	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.28	15	0.05	1.04	16
G1B	313.9	0.3	2x1.5Cu	1.36	16.5	0	0.99	-
LAGE3	120	9.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	15	0.06	1.05	16
LAGE4	150.7	28.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.66	15	0.21	1.2	16
LAE2	43.2	23.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.19	15	0.05	1.04	16
G1C	540	0.3	2x1.5Cu	2.35	16.5	0.01	1	-
LAGE5	259.2	37	2x1.5+TTx1.5Cu	1.13	15	0.47	1.47	16
LAGE6	259.2	42	2x1.5+TTx1.5Cu	1.13	15	0.53	1.53	16
LAE3	21.6	36.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.09	15	0.04	1.03	16
Seguridad	1000	1	2x2.5+TTx2.5Cu	4.35	21	0.03	1.02	20
Telecomunicaciones	1500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	6.52	21	0.04	1.03	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	Curvas válidas
G1A	0.3	2x1.5Cu	0.25	-	122.78	1.97	-
LAGE1	25.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	76.03	5.15	10;B
LAGE2	13.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	92.4	3.49	10;B
LAE1	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	90.45	3.64	10;B
G1B	0.3	2x1.5Cu	0.25	-	122.78	1.97	-
LAGE3	9.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	100.12	2.97	10;B,C
LAGE4	28.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	73.02	5.58	10;B
LAE2	23.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	78.47	4.83	10;B
G1C	0.3	2x1.5Cu	0.25	-	122.78	1.97	-
LAGE5	37	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	65.25	6.99	10;B
LAGE6	42	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	61.36	7.9	10;B
LAE3	36.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.25	4.5	65.5	6.94	10;B
Seguridad	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.25	4.5	121.91	5.56	16;B
Telecomunicaciones	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.25	4.5	121.91	5.56	16;B

Subcuadro C.S.GE2

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
G2A	1188.7	0.3	2x1.5Cu	5.17	16.5	0.02	0.9	-
LAGE7	429.8	34	2x1.5+TTx1.5Cu	1.87	15	0.72	1.61	16
LAGE8	337.7	27	2x1.5+TTx1.5Cu	1.47	15	0.45	1.34	16
LAGE9	324	29.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.41	15	0.46	1.36	16
LAE4	97.2	28.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.42	15	0.14	1.03	16
G2B	595.6	0.3	2x1.5Cu	2.59	16.5	0.01	0.89	-
LAGE10	156	13.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.68	15	0.1	0.99	16
LAGE11	364	20.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.58	15	0.36	1.25	16
LAE5	75.6	17.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.33	15	0.06	0.95	16
G2C	550.3	0.3	2x1.5Cu	2.39	16.5	0.01	0.89	-
LAGE12	280.3	33	2x1.5+TTx1.5Cu	1.22	15	0.45	1.34	16
LAGE13	194.4	34	2x1.5+TTx1.5Cu	0.85	15	0.32	1.21	16
LAE6	75.6	28.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.33	15	0.11	0.99	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
G2A	0.3	2x1.5Cu	0.18	-	87.75	3.86	-
LAGE7	34	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	4.5	55.57	9.64	10;B
LAGE8	27	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	4.5	60.11	8.24	10;B
LAGE9	29.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	4.5	58.54	8.68	10;B
LAE4	28.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	4.5	59.01	8.55	10;B
G2B	0.3	2x1.5Cu	0.18	-	87.75	3.86	-
LAGE10	13.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	4.5	71.15	5.88	10;B
LAGE11	20.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	4.5	65.21	7	10;B
LAE5	17.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	4.5	67.78	6.48	10;B
G2C	0.3	2x1.5Cu	0.18	-	87.75	3.86	-
LAGE12	33	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	4.5	56.18	9.43	10;B
LAGE13	34	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	4.5	55.57	9.64	10;B
LAE6	28.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.18	4.5	59.01	8.55	10;B

Subcuadro C.S.GE3

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
G3A	882.1	0.3	2x1.5Cu	3.84	16.5	0.01	1.02	-
LAGE14	181.4	14.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.79	15	0.13	1.15	16
LAGE18	286.5	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1.25	15	0.21	1.23	16
LAGE15	284.6	9	2x1.5+TTx1.5Cu	1.24	15	0.13	1.15	16
LAE7	129.6	17	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.11	1.13	16
G3B	1629.6	0.3	2x2.5Cu	7.09	23	0.01	1.02	-
LAGE16	1371.6	39.5	2x2.5+TTx2.5Cu	5.96	21	1.6	2.63	20
LAE8	64.8	40	2x2.5+TTx2.5Cu	0.28	21	0.08	1.1	20
LAGE17	150	47	2x2.5+TTx2.5Cu	0.65	21	0.21	1.23	20
LAE9	43.2	45	2x2.5+TTx2.5Cu	0.19	21	0.06	1.08	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
G3A	0.3	2x1.5Cu	0.16	-	80.87	4.55	-
LAGE14	14.7	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	4.5	65.71	6.89	10;B
LAGE18	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	4.5	65.46	6.95	10;B
LAGE15	9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	4.5	70.86	5.93	10;B
LAE7	17	2x1.5+TTx1.5Cu	0.16	4.5	63.83	7.3	10;B
G3B	0.3	2x2.5Cu	0.16	-	81.02	12.59	-
LAGE16	39.5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.16	4.5	59.02	23.73	10;B
LAE8	40	2x2.5+TTx2.5Cu	0.16	4.5	58.82	23.89	10;B
LAGE17	47	2x2.5+TTx2.5Cu	0.16	4.5	56.13	26.24	10;B
LAE9	45	2x2.5+TTx2.5Cu	0.16	4.5	56.87	25.55	10;B

Subcuadro C.S.GE4

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo, Canal, Band.
G4A	766.2	0.3	2x2.5Cu	3.33	23	0.01	0.6	-
LAGE19	334.2	41.6	2x1.5+TTx1.5Cu	1.45	15	0.68	1.28	16
LAGE20	334.8	34	2x1.5+TTx1.5Cu	1.46	15	0.56	1.15	16
LAE10	97.2	48	2x2.5+TTx2.5Cu	0.42	21	0.14	0.73	20
G4B	1801.2	0.3	2x1.5Cu	7.83	16.5	0.03	0.62	-
LAGE21	289.2	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.26	15	0.28	0.9	16
LAE11	64.8	22	2x1.5+TTx1.5Cu	0.28	15	0.07	0.69	16
LAGE22	1371.6	47.8	2x1.5+TTx1.5Cu	5.96	15	3.26	3.88	16
LAE12	75.6	44	2x1.5+TTx1.5Cu	0.33	15	0.16	0.78	16

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
G4A	0.3	2x2.5Cu	0.31	-	153.37	3.51	-
LAGE19	41.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	4.5	68.52	6.34	10;B
LAGE20	34	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	4.5	76.22	5.12	10;B
LAE10	48	2x2.5+TTx2.5Cu	0.31	4.5	82.58	12.12	10;B
G4B	0.3	2x1.5Cu	0.31	-	152.82	1.27	-
LAGE21	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	4.5	95.92	3.23	10;B
LAE11	22	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	4.5	92.48	3.48	10;B
LAGE22	47.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	4.5	63.21	7.45	10;B
LAE12	44	2x1.5+TTx1.5Cu	0.31	4.5	66.3	6.77	10;B

Subcuadro C.S.GE5

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
G5A	612	0.3	2x1.5Cu	2.66	16.5	0.01	1.05	-
LAGE23	129.6	37.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.56	15	0.24	1.3	16
LAGE24	417.6	22.2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.82	15	0.45	1.51	16
LAE13	64.8	31.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.28	15	0.1	1.16	16
G5B	943.2	0.3	2x1.5Cu	4.1	16.5	0.01	1.06	-
LAGE25	417.6	49.3	2x1.5+TTx1.5Cu	1.82	15	1.01	2.07	16
LAGE26	417.6	50	2x1.5+TTx1.5Cu	1.82	15	1.02	2.08	16
LAE14	108	56.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.47	15	0.3	1.36	16
G5C	1008	0.3	2x1.5Cu	4.38	16.5	0.01	1.06	-
LAGE27	417.6	35.2	2x1.5+TTx1.5Cu	1.82	15	0.72	1.78	16
LAGE28	417.6	71.5	2x1.5+TTx1.5Cu	1.82	15	1.46	2.52	16
LAGE29	64.8	54	2x1.5+TTx1.5Cu	0.28	15	0.17	1.23	16
LAE15	108	50.45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.47	15	0.27	1.33	16
G5D	561.6	0.3	2x1.5Cu	2.44	16.5	0.01	1.05	-
LAGE30	194.4	20.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.85	15	0.2	1.25	16
LAGE31	64.8	10.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.28	15	0.03	1.09	16
LAGE32	194.4	24	2x1.5+TTx1.5Cu	0.85	15	0.23	1.28	16
LAE16	108	22	2x1.5+TTx1.5Cu	0.47	15	0.12	1.17	16
Extractor 1	1375	65.2	4x2.5+TTx2.5Cu	2.33	18.5	0.44	1.48	20
Extractor 2	1875	30	4x2.5+TTx2.5Cu	3.18	18.5	0.27	1.32	20
Extractor 3	937.5	20	4x2.5+TTx2.5Cu	1.59	18.5	0.09	1.14	20
Centralita CO	500	74	2x2.5+TTx2.5Cu	2.17	21	1.09	2.13	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccI} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	Curvas válidas
G5A	0.3	2x1.5Cu	0.53	-	258.66	0.44	-
LAGE23	37.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	89.12	3.75	10;B
LAGE24	22.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	122.34	1.99	10;B,C
LAE13	31.8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	99.63	3	10;B
G5B	0.3	2x1.5Cu	0.53	-	258.66	0.44	-
LAGE25	49.3	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	74.44	5.37	10;B
LAGE26	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	73.7	5.48	10;B
LAE14	56.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	67.69	6.49	10;B
G5C	0.3	2x1.5Cu	0.53	-	258.66	0.44	-
LAGE27	35.2	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	93.49	3.4	10;B
LAGE28	71.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	56.36	9.37	10;B
LAGE29	54	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	69.71	6.12	10;B
LAE15	50.45	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	73.22	5.55	10;B
G5D	0.3	2x1.5Cu	0.53	-	258.66	0.44	-
LAGE30	20.6	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	127.17	1.84	10;B,C
LAGE31	10.9	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	167.2	1.06	10;B,C
LAGE32	24	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	117.33	2.16	10;B,C
LAE16	22	2x1.5+TTx1.5Cu	0.52	4.5	122.93	1.97	10;B,C
Extractor 1	65.2	4x2.5+TTx2.5Cu	0.53	4.5	87.72	10.74	16;B
Extractor 2	30	4x2.5+TTx2.5Cu	0.53	4.5	136.98	4.41	16;B
Extractor 3	20	4x2.5+TTx2.5Cu	0.53	4.5	162.97	3.11	16;B,C
Centralita CO	74	2x2.5+TTx2.5Cu	0.53	4.5	80.49	12.76	16;B

Subcuadro C.S.Frigo

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Fr	240.4	0.3	2x1.5Cu	1.05	16.5	0	3.05	-
LAGE33	208	15.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.9	15	0.16	3.21	16
LAE17	32.4	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.14	15	0.01	3.07	16
Cámara frigo 1	8337.5	20	4x2.5+TTx2.5Cu	14.16	18.5	0.86	3.91	20
Cámara frigo 2	7712.5	15	4x2.5+TTx2.5Cu	13.1	18.5	0.59	3.64	20
Cámara frigo 3	7712.5	10	4x2.5+TTx2.5Cu	13.1	18.5	0.39	3.44	20

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pccF} (A)	t _{mcc} (sg)	Curvas válidas
Fr	0.3	2x1.5Cu	0.64		312.81	0.3	-
LAGE33	15.5	2x1.5+TTx1.5Cu	0.63	4.5	161.18	1.15	10;B,C
LAE17	8	2x1.5+TTx1.5Cu	0.63	4.5	210.58	0.67	10;B,C,D
Cámara frigo 1	20	4x2.5+TTx2.5Cu	0.64	4.5	182.93	2.47	16;B,C
Cámara frigo 2	15	4x2.5+TTx2.5Cu	0.64	4.5	204.73	1.97	16;B,C
Cámara frigo 3	10	4x2.5+TTx2.5Cu	0.64	4.5	232.42	1.53	16;B,C



Trabajo Fin de Grado

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE CENTRO SOCIAL

Anexo 2. Estudio de seguridad y salud

Autor/es

Javier de Mateo Peña

Director/es

Vicente Alcalá Heredia

Pedro Ibañez Carabantes

Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad de Zaragoza
Septiembre de 2015

ÍNDICE – ANEXO 2. Estudio de seguridad y salud

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	279
1.1. INTRODUCCIÓN.....	279
1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.....	279
1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.....	279
1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....	279
1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.....	281
1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	281
1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	282
1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	282
1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.....	282
1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.....	282
1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.....	283
1.2.10. DOCUMENTACIÓN.....	283
1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.....	283
1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.....	283
1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.....	283
1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.....	284
1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.....	284
1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	284
1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	284
1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	284
1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	285
1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....	285
1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.....	285
1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.....	286
1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.....	286
2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.....	286
2.1. INTRODUCCIÓN.....	286
2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.....	287
2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.....	287
2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.....	289
2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.....	289
2.2.4. ILUMINACIÓN.....	289
2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.....	290
2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.....	290
3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	291
3.1. INTRODUCCIÓN.....	291
3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	291

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	292
4.1. INTRODUCCION.....	292
4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.....	292
4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	293
4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.	294
4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.....	295
4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.....	295
4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.	296
5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.....	298
5.1. INTRODUCCION.....	298
5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	298
5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.....	298
5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.....	300
5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO.....	302
5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.....	310
6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.....	311
6.1. INTRODUCCIÓN.....	311
6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.....	311
6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.....	311
6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.....	311
6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.....	311
6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.....	312

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

1.1. INTRODUCCIÓN

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.

- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:

- Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijadas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio

de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

2.1. INTRODUCCION

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo*, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **486/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo**,

entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparamenta eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por

intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.
- Se evitarán los olores desagradables.

2.2.4. ILUMINACIÓN

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo

llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

3. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

3.1. INTRODUCCION

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

4.1. INTRODUCCION

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización

acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION

5.1. INTRODUCCION

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

5.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION

Los *Oficios* más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.
- Instalación de antenas y pararrayos.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.

- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilera.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.

5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

6.1. INTRODUCCIÓN

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.

- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.



Trabajo Fin de Grado

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE CENTRO SOCIAL

Anexo 3. Estudio Luminotécnico

Autor/es

Javier de Mateo Peña

Director/es

Vicente Alcalá Heredia

Pedro Ibañez Carabantes

Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad de Zaragoza
Septiembre de 2015

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Índice

Estudio Luminotécnico Centro Social	
Portada del proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	5
Philips TCW060 1xTL-D58W HF	
Hoja de datos de luminarias	7
Philips TCW060 2xTL5-28W HF	
Hoja de datos de luminarias	8
Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840	
Hoja de datos de luminarias	9
Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840	
Hoja de datos de luminarias	10
Philips RC160V W60L60 1xLED34/840	
Hoja de datos de luminarias	11
Philips FWG251 2xPL-C/4P26W HF	
Hoja de datos de luminarias	12
Philips TPS350 4xTL5-54W HFP MB	
Hoja de datos de luminarias	13
Philips TCW060 1xTL-D36W HF	
Hoja de datos de luminarias	14
Garaje y zona de carga y descarga	
Resumen	15
Lista de luminarias	16
Pasillo Garaje 1	
Resumen	17
Lista de luminarias	18
Zona de acceso al exterior	
Resumen	19
Lista de luminarias	20
Pasillo Garaje 2	
Resumen	21
Lista de luminarias	22
Cuarto de basuras	
Resumen	23
Lista de luminarias	24
Cámara frigorífica pequeña	
Resumen	25
Lista de luminarias	26
Almacén de alimentos	
Resumen	27
Lista de luminarias	28
Cámara frigorífica grande	
Resumen	29
Lista de luminarias	30
Pasillo Banco	
Resumen	31
Lista de luminarias	32
Almacén de ropa	
Resumen	33
Lista de luminarias	34
Distribución de ropa	
Resumen	35
Lista de luminarias	36
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	37

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Índice

Pasillo cocina	
Resumen	38
Lista de luminarias	39
Taquillas	
Resumen	40
Lista de luminarias	41
Puesto control y seguridad	
Resumen	42
Lista de luminarias	43
Administración	
Resumen	44
Lista de luminarias	45
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	46
Área de comedor	
Resumen	47
Lista de luminarias	48
Cocina	
Resumen	49
Lista de luminarias	50
Zona de distribución y salida de platos	
Resumen	51
Lista de luminarias	52
Vestíbulo y recepción	
Resumen	53
Lista de luminarias	54
Zona de selección ropa	
Resumen	55
Lista de luminarias	56
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	57
Lavandería	
Resumen	58
Lista de luminarias	59
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	60
Puesto de control banco	
Resumen	61
Lista de luminarias	62
Vestuarios cocina	
Resumen	63
Lista de luminarias	64
Vestuarios banco	
Resumen	65
Lista de luminarias	66
Aseos banco	
Resumen	67
Lista de luminarias	68
Zona de duchas 1	
Resumen	69
Lista de luminarias	70
Zona de duchas 2	
Resumen	71
Lista de luminarias	72
Aseos comedor 1	
Resumen	73
Lista de luminarias	74

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Índice


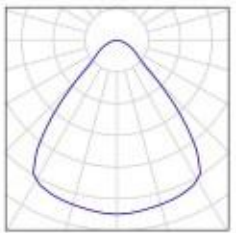

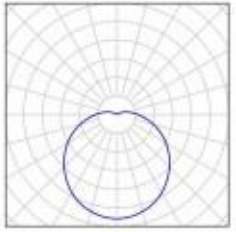

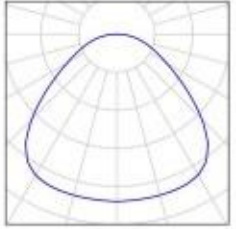
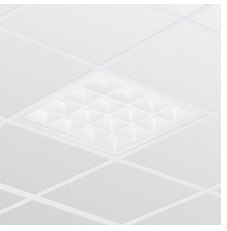
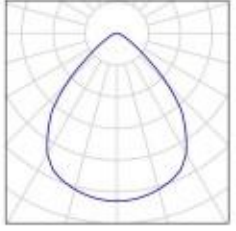

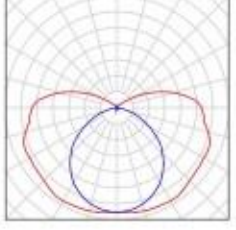
Aseos comedor 2	
Resumen	75
Lista de luminarias	76
Aseos comedor 3	
Resumen	77
Lista de luminarias	78
Acceso banco	
Resumen	79
Lista de luminarias	80
Acceso al exterior desde sótano	
Resumen	81
Lista de luminarias	82
Pasillo pequeño banco	
Resumen	83
Lista de luminarias	84
Sala Grupo presión e incendios	
Resumen	85
Lista de luminarias	86
Sala cuadro general	
Resumen	87
Lista de luminarias	88
Sala grupo electrógeno	
Resumen	89
Lista de luminarias	90
Entrada 1	
Resumen	91
Lista de luminarias	92
Entrada 2	
Resumen	93
Lista de luminarias	94
Entrada 3	
Resumen	95
Lista de luminarias	96
Entrada 4	
Resumen	97
Lista de luminarias	98
Entrada 5	
Resumen	99
Lista de luminarias	100
Entrada 6	
Resumen	101
Lista de luminarias	102
Entrada 7	
Resumen	103
Lista de luminarias	104
Túnel	
Resumen	105
Lista de luminarias	106
Pasillo Garaje 3	
Resumen	107
Lista de luminarias	108

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Estudio Luminotécnico Centro Social / Lista de luminarias

96 Piezas	<p>Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1576 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm Potencia de las luminarias: 30.7 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 75 93 99 100 100 Lámpara: 1 x RDLM2000/840/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
4 Piezas	<p>Philips FWG251 2xPL-C/4P26W HF N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 1548 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm Potencia de las luminarias: 54.0 W Clasificación luminarias según CIE: 91 Código CIE Flux: 39 68 88 91 43 Lámpara: 2 x PL-C/4P26W/840 (Factor de corrección 1.000).</p>		
30 Piezas	<p>Philips RC160V W60L60 1xLED34/840 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3300 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3300 lm Potencia de las luminarias: 52.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 52 83 96 100 100 Lámpara: 1 x LED34/840/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
95 Piezas	<p>Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840 N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm Potencia de las luminarias: 30.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 70 96 99 100 100 Lámpara: 1 x LED34S/840/- (Factor de corrección 1.000).</p>		
72 Piezas	<p>Philips TCW060 1xTL-D36W HF N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm Potencia de las luminarias: 36.0 W Clasificación luminarias según CIE: 82 Código CIE Flux: 33 60 83 83 70 Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).</p>		

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Estudio Luminotécnico Centro Social / Lista de luminarias

60 Piezas	<p>Philips TCW060 1xTL-D58W HF N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3301 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5240 lm Potencia de las luminarias: 55.0 W Clasificación luminarias según CIE: 82 Código CIE Flux: 33 60 83 83 63 Lámpara: 1 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).</p>		
13 Piezas	<p>Philips TCW060 2xTL5-28W HF N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 3675 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5250 lm Potencia de las luminarias: 62.0 W Clasificación luminarias según CIE: 87 Código CIE Flux: 36 64 85 87 70 Lámpara: 2 x TL5-28W/840 (Factor de corrección 1.000).</p>		
16 Piezas	<p>Philips TPS350 4xTL5-54W HFP MB N° de artículo: Flujo luminoso (Luminaria): 15664 lm Flujo luminoso (Lámparas): 17800 lm Potencia de las luminarias: 236.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 58 89 99 100 88 Lámpara: 4 x TL5-54W/840 (Factor de corrección 1.000).</p>		

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

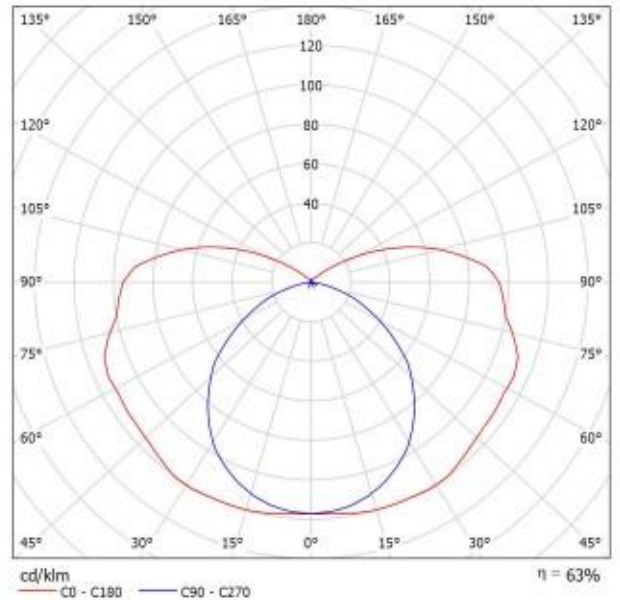
Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Philips TCW060 1xTL-D58W HF / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 63

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ	Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ	Paradas	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ	Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	17.3	18.6	17.8	19.1	19.7	14.5	15.7	15.0	16.3	16.9
	3H	20.0	21.2	20.6	21.8	22.4	15.5	16.7	16.1	17.3	17.9
	4H	21.4	22.5	22.0	23.1	23.8	15.9	17.0	16.5	17.6	18.2
	6H	22.7	23.8	23.3	24.4	25.1	16.1	17.1	16.7	17.7	18.4
	8H	23.4	24.4	24.0	25.0	25.7	16.1	17.1	16.7	17.7	18.4
4H	2H	17.9	19.0	18.5	19.6	20.2	15.8	16.9	16.4	17.5	18.2
	3H	20.9	21.8	21.5	22.5	23.2	17.3	18.3	17.9	18.9	19.6
	4H	22.4	23.3	23.1	24.0	24.7	17.9	18.7	18.5	19.4	20.1
	6H	24.0	24.8	24.6	25.4	26.2	18.2	19.0	18.9	19.6	20.4
	8H	24.7	25.5	25.4	26.1	26.9	18.3	19.0	19.0	19.7	20.5
8H	2H	25.5	26.2	26.2	26.9	27.7	18.3	19.0	19.0	19.7	20.5
	4H	22.7	23.5	23.4	24.1	24.9	19.1	19.9	19.8	20.6	21.3
	6H	24.6	25.2	25.1	25.9	26.7	19.9	20.5	20.6	21.2	22.1
	8H	25.5	26.1	26.2	26.8	27.6	20.2	20.7	20.9	21.5	22.3
	12H	26.5	27.0	27.2	27.7	28.6	20.4	20.8	21.1	21.6	22.4
12H	4H	22.8	23.4	23.4	24.1	24.9	19.5	20.2	20.2	20.9	21.7
	6H	24.6	25.2	25.4	25.9	26.7	20.5	21.1	21.2	21.8	22.6
	8H	25.7	26.2	26.4	26.9	27.8	21.0	21.4	21.7	22.2	23.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.1 / -0.1				+0.1 / -0.1						
S = 1.5H	+0.2 / -0.2				+0.2 / -0.3						
S = 2.0H	+0.3 / -0.4				+0.4 / -0.6						
Tabla estándar	BK12				BK13						
Sumando de corrección	9.1				2.6						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5240lm flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

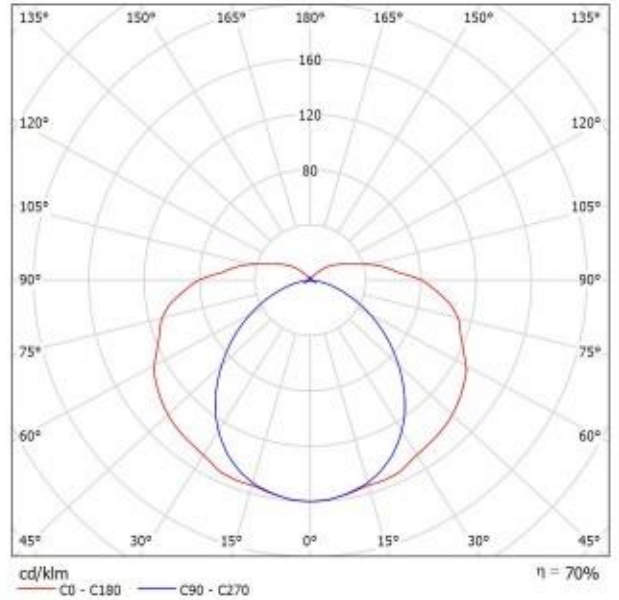
Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Philips TCW060 2xTL5-28W HF / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 87
Código CIE Flux: 36 64 85 87 70

Emisión de luz 1:

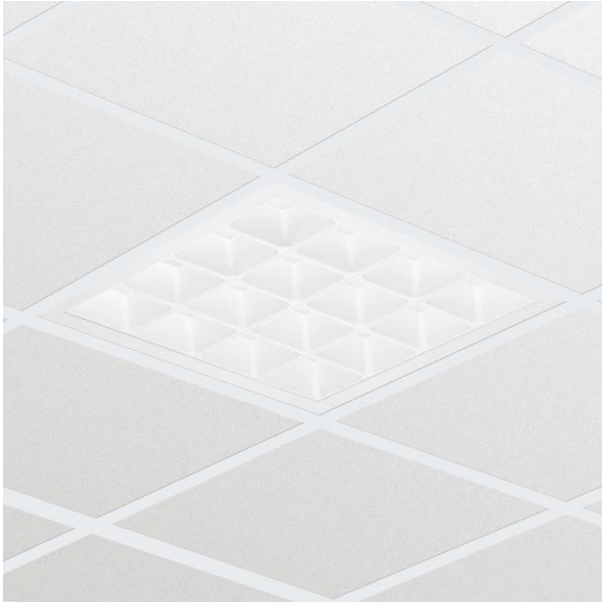
Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p) Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
q) Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
r) Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
Y											
2H	2H	18,6	19,9	19,1	20,4	20,9	15,6	17,0	16,1	17,4	17,9
	3H	21,1	22,3	21,6	22,8	23,4	16,7	17,9	17,2	18,3	18,9
	4H	22,5	23,6	23,0	24,1	24,7	17,0	18,1	17,5	18,6	19,2
	6H	23,8	24,8	24,3	25,4	26,0	17,2	18,2	17,7	18,8	19,4
	8H	24,4	25,4	25,0	26,0	26,6	17,2	18,3	17,8	18,8	19,4
4H	2H	19,2	20,3	19,7	20,8	21,4	17,1	18,2	17,6	18,7	19,3
	3H	22,0	22,9	22,5	23,5	24,1	18,5	19,5	19,1	20,0	20,7
	4H	23,5	24,4	24,1	24,9	25,6	19,0	19,9	19,6	20,5	21,1
	6H	25,0	25,8	25,6	26,4	27,1	19,4	20,1	20,0	20,7	21,4
	8H	25,8	26,5	26,4	27,1	27,8	19,4	20,2	20,1	20,8	21,5
8H	2H	26,5	27,1	27,1	27,8	28,5	19,5	20,2	20,1	20,8	21,5
	3H	23,8	24,5	24,4	25,1	25,8	20,3	21,0	20,9	21,6	22,3
	4H	25,6	26,2	26,2	26,8	27,6	21,0	21,6	21,6	22,2	23,0
	6H	26,5	27,1	27,2	27,7	28,5	21,2	21,8	21,9	22,4	23,2
	8H	27,4	27,9	28,1	28,6	29,4	21,4	21,9	22,1	22,5	23,3
12H	2H	23,8	24,5	24,4	25,1	25,8	20,6	21,3	21,2	21,9	22,6
	3H	23,7	26,2	26,3	26,9	27,6	21,6	22,1	22,2	22,8	23,5
	4H	26,7	27,2	27,4	27,8	28,6	22,0	22,5	22,6	23,1	23,9
	Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
	S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1			
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.6				
Tabla estándar		BK11					BK13				
Sumando de corrección		9.9					4.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5250lm flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

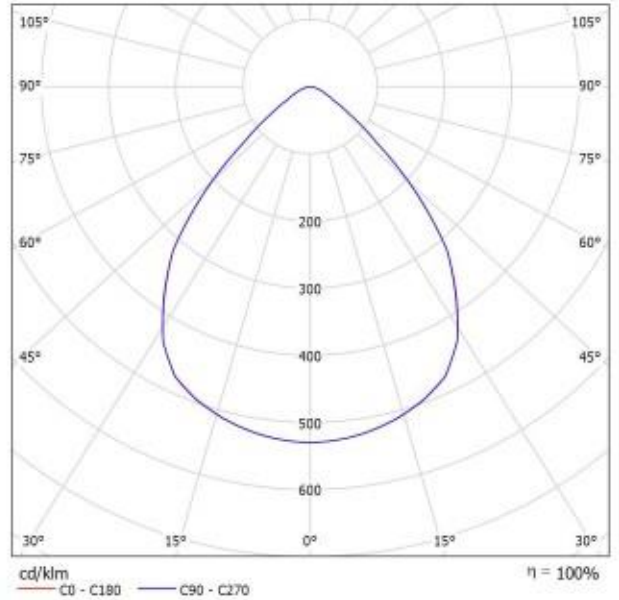
616027@unizar.es

Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840 / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 96 99 100 100

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p) Techo											
q) Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
r) Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
Y											
2H	2H	14.3	15.3	14.6	15.5	15.7	14.3	15.3	14.5	15.5	15.7
	3H	14.3	15.2	14.6	15.5	15.7	14.3	15.2	14.6	15.4	15.7
	4H	14.3	15.2	14.7	15.4	15.7	14.3	15.1	14.6	15.4	15.7
	6H	14.3	15.1	14.6	15.4	15.7	14.3	15.1	14.6	15.3	15.6
	8H	14.3	15.0	14.6	15.3	15.6	14.3	15.0	14.6	15.3	15.6
12H	14.3	15.0	14.6	15.3	15.6	14.2	14.9	14.6	15.3	15.6	
4H	2H	14.3	15.2	14.7	15.5	15.7	14.3	15.2	14.6	15.4	15.7
	3H	14.4	15.1	14.6	15.5	15.8	14.4	15.1	14.6	15.4	15.8
	4H	14.5	15.1	14.9	15.4	15.8	14.5	15.1	14.8	15.4	15.8
	6H	14.5	15.0	14.9	15.4	15.8	14.5	15.0	14.9	15.4	15.8
	8H	14.5	15.0	14.9	15.3	15.8	14.5	14.9	14.9	15.3	15.7
12H	14.5	14.9	14.9	15.3	15.7	14.5	14.9	14.9	15.3	15.7	
8H	4H	14.4	14.9	14.9	15.3	15.7	14.4	14.9	14.8	15.3	15.7
	6H	14.5	14.8	14.9	15.3	15.7	14.5	14.8	14.9	15.3	15.7
	8H	14.5	14.8	14.9	15.2	15.7	14.5	14.8	14.9	15.2	15.7
	12H	14.5	14.7	14.9	15.2	15.7	14.4	14.7	14.9	15.2	15.7
	12H	14.4	14.8	14.8	15.2	15.7	14.4	14.8	14.8	15.2	15.6
6H	14.4	14.8	14.9	15.2	15.7	14.4	14.8	14.9	15.2	15.7	
8H	14.4	14.7	14.9	15.2	15.7	14.4	14.7	14.9	15.2	15.7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.5 / -2.5					+1.5 / -2.5				
S = 1.5H		+2.5 / -4.7					+2.5 / -4.6				
S = 2.0H		+3.9 / -5.6					+3.9 / -5.5				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		-3.5					-3.5				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3400lm flujo luminoso total											

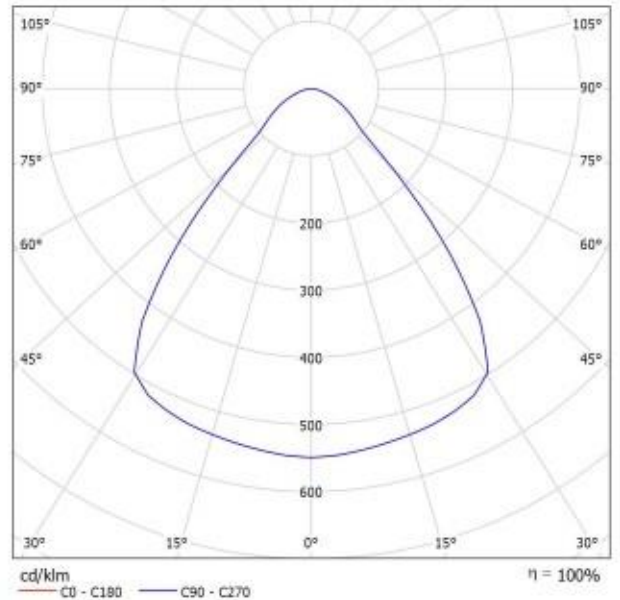
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
p) Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
q) Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
r) Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
Y											
2H	2H	19.7	20.6	19.9	20.8	21.0	19.7	20.6	19.9	20.8	21.0
	3H	20.1	21.0	20.4	21.2	21.5	20.1	21.0	20.4	21.1	21.5
	4H	20.3	21.1	20.6	21.3	21.6	20.3	21.1	20.6	21.3	21.6
	6H	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7
	8H	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7	20.4	21.1	20.7	21.4	21.7
12H	20.4	21.0	20.7	21.4	21.7	20.4	21.0	20.7	21.4	21.7	
4H	2H	19.8	20.6	20.1	20.9	21.2	19.8	20.6	20.1	20.9	21.2
	3H	20.4	21.1	20.8	21.4	21.7	20.4	21.1	20.8	21.4	21.7
	4H	20.7	21.2	21.0	21.6	21.9	20.7	21.2	21.0	21.6	21.9
	6H	20.8	21.3	21.2	21.7	22.1	20.8	21.3	21.2	21.7	22.1
	8H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1
12H	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	20.9	21.3	21.3	21.7	22.1	
8H	4H	20.7	21.2	21.1	21.6	22.0	20.7	21.2	21.1	21.6	22.0
	6H	20.9	21.3	21.4	21.7	22.2	20.9	21.3	21.4	21.7	22.2
	8H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.2	21.0	21.3	21.5	21.8	22.2
	12H	21.1	21.3	21.5	21.8	22.3	21.1	21.3	21.5	21.8	22.3
	12H	4H	20.7	21.1	21.1	21.5	21.9	20.7	21.1	21.1	21.5
6H	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	20.9	21.2	21.4	21.7	22.2	
8H	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	21.0	21.3	21.5	21.8	22.3	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.3 / -1.4					+1.3 / -1.4				
S = 1.5H		+2.5 / -1.8					+2.5 / -1.8				
S = 2.0H		+4.0 / -2.5					+4.0 / -2.5				
Tabla estándar		BK02					BK02				
Sumando de corrección		2.9					2.9				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1576lm flujo luminoso total											

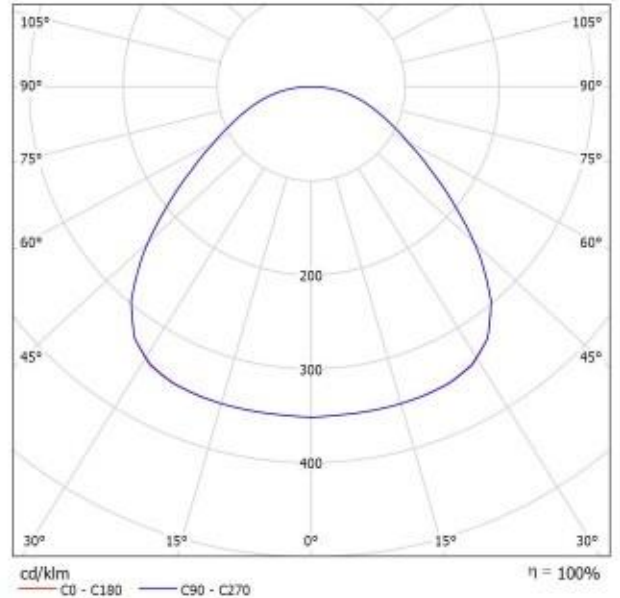
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Philips RC160V W60L60 1xLED34/840 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 52 83 96 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	2H	16.5	17.8	16.8	18.0	18.2	16.5	17.8	16.8	18.0	18.2
	3H	3H	17.7	18.8	18.0	19.1	19.4	17.7	18.8	18.0	19.1	19.3
	4H	4H	18.3	19.3	18.6	19.6	19.9	18.3	19.3	18.6	19.6	19.9
	6H	6H	18.8	19.8	19.1	20.1	20.4	18.8	19.7	19.1	20.0	20.4
	8H	8H	19.0	19.9	19.4	20.3	20.6	19.0	19.9	19.3	20.2	20.5
4H	2H	2H	17.0	18.1	17.4	18.4	18.6	17.0	18.1	17.3	18.3	18.6
	3H	3H	18.4	19.3	18.6	19.7	20.0	18.4	19.3	18.6	19.6	20.0
	4H	4H	19.2	20.0	19.5	20.3	20.7	19.1	19.9	19.5	20.3	20.6
	6H	6H	19.8	20.5	20.2	20.9	21.3	19.8	20.5	20.2	20.9	21.3
	8H	8H	20.1	20.8	20.5	21.1	21.6	20.1	20.7	20.5	21.1	21.5
8H	2H	2H	20.3	20.9	20.8	21.3	21.8	20.3	20.9	20.8	21.3	21.7
	4H	4H	19.5	20.1	19.9	20.5	20.9	19.4	20.1	19.9	20.5	20.9
	6H	6H	20.3	20.8	20.8	21.3	21.7	20.3	20.8	20.7	21.2	21.7
	8H	8H	20.7	21.2	21.2	21.6	22.1	20.7	21.1	21.1	21.6	22.1
	12H	12H	21.0	21.4	21.5	21.9	22.4	21.0	21.4	21.5	21.9	22.4
12H	4H	4H	19.5	20.1	19.9	20.5	20.9	19.5	20.1	19.9	20.5	20.9
	6H	6H	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8	20.4	20.8	20.8	21.3	21.8
	8H	8H	20.8	21.2	21.3	21.7	22.2	20.8	21.2	21.3	21.7	22.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H	+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2						
S = 1.5H	+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5						
S = 2.0H	+0.6 / -0.8					+0.6 / -0.9						
Tabla estándar	BK06					BK06						
Sumando de corrección	3.5					3.5						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2200lm flujo luminoso total												

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

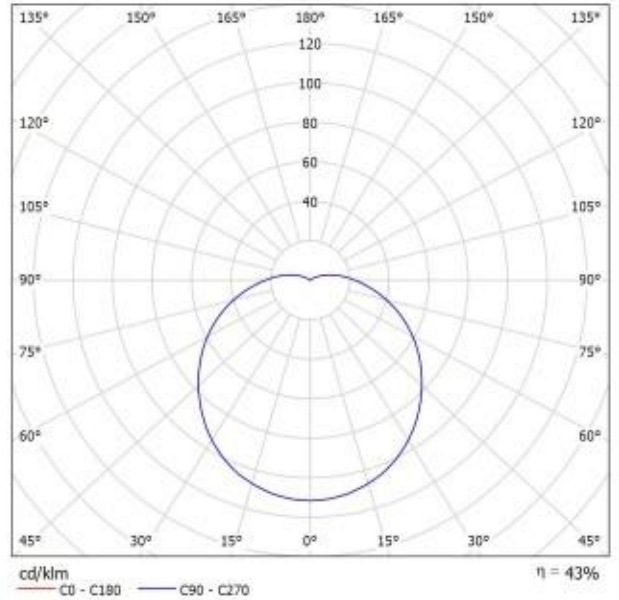
616027@unizar.es

Philips FWG251 2xPL-C/4P26W HF / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 91
Código CIE Flux: 39 68 88 91 43

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p) Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
q) Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
r) Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16,8	18,1	17,2	18,5	18,9	16,8	18,1	17,2	18,5	18,9	
	3H	19,0	20,2	19,5	20,7	21,1	19,0	20,2	19,5	20,7	21,1	
	4H	20,2	21,3	20,7	21,8	22,3	20,2	21,3	20,7	21,8	22,3	
	6H	21,4	22,5	21,9	22,9	23,4	21,4	22,5	21,9	22,9	23,4	
	8H	22,0	23,1	22,5	23,5	24,1	22,0	23,1	22,5	23,5	24,1	
	12H	22,8	23,8	23,3	24,2	24,8	22,8	23,8	23,3	24,2	24,8	
4H	2H	17,6	18,8	18,1	19,2	19,7	17,6	18,8	18,1	19,2	19,7	
	3H	20,1	21,1	20,6	21,6	22,1	20,1	21,1	20,6	21,6	22,1	
	4H	21,4	22,3	21,9	22,8	23,4	21,4	22,3	21,9	22,8	23,4	
	6H	22,8	23,6	23,4	24,1	24,7	22,8	23,6	23,4	24,1	24,7	
	8H	23,5	24,3	24,1	24,8	25,4	23,5	24,3	24,1	24,8	25,4	
	12H	24,4	25,1	25,0	25,6	26,3	24,4	25,1	25,0	25,6	26,3	
8H	4H	22,0	22,7	22,5	23,3	23,9	22,0	22,7	22,5	23,3	23,9	
	6H	23,6	24,2	24,2	24,8	25,5	23,6	24,2	24,2	24,8	25,5	
	8H	24,5	25,1	25,2	25,7	26,4	24,5	25,1	25,2	25,7	26,4	
	12H	25,6	26,1	26,2	26,7	27,4	25,6	26,1	26,2	26,7	27,4	
12H	4H	22,1	22,8	22,7	23,3	23,9	22,1	22,8	22,7	23,3	23,9	
	6H	23,8	24,4	24,5	25,0	25,7	23,8	24,4	24,5	25,0	25,7	
	8H	24,9	25,4	25,5	26,0	26,7	24,9	25,4	25,5	26,0	26,7	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.3 / -0.3					+0.3 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.4					+0.4 / -0.4					
Tabla estándar		BK11					BK11					
Sumando de corrección		6.1					6.1					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1600lm flujo luminoso total												

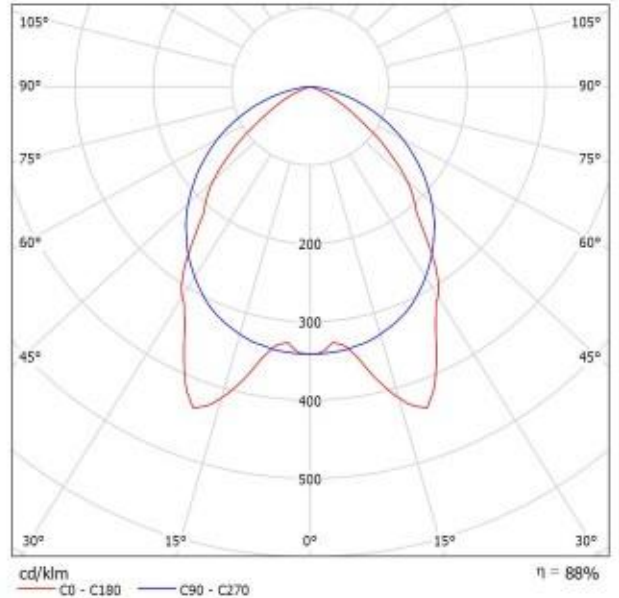
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Philips TPS350 4xTL5-54W HFP MB / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 58 89 99 100 88

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ	Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ	Paradas	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ	Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.0	20.1	19.3	20.3	20.6	22.7	23.9	23.0	24.1	24.3
	3H	19.0	20.0	19.3	20.3	20.6	24.1	25.1	24.4	25.4	25.6
	4H	18.9	19.9	19.3	20.2	20.5	24.6	25.5	24.9	25.8	26.1
	6H	18.9	19.8	19.2	20.1	20.4	24.8	25.7	25.2	26.0	26.3
	8H	18.9	19.7	19.2	20.0	20.3	24.9	25.7	25.2	26.1	26.4
4H	12H	18.8	19.7	19.2	20.0	20.3	24.9	25.7	25.3	26.0	26.4
	2H	19.6	20.6	19.9	20.8	21.1	22.8	23.8	23.1	24.0	24.3
	3H	19.7	20.5	20.0	20.8	21.1	24.2	25.0	24.6	25.4	25.7
	4H	19.6	20.3	20.0	20.7	21.0	24.8	25.5	25.2	25.8	26.2
	6H	19.5	20.2	20.0	20.5	20.9	25.1	25.7	25.5	26.1	26.5
8H	12H	19.5	20.1	20.0	20.5	20.9	25.2	25.7	25.6	26.1	26.5
	12H	19.6	20.1	20.0	20.5	20.9	25.2	25.7	25.6	26.1	26.5
	4H	19.7	20.2	20.1	20.6	21.0	24.7	25.2	25.1	25.6	26.0
	6H	19.6	20.1	20.1	20.5	21.0	25.0	25.5	25.5	25.9	26.3
	8H	19.6	20.0	20.1	20.5	20.9	25.1	25.5	25.6	25.9	26.4
12H	12H	19.7	20.0	20.2	20.5	21.0	25.1	25.5	25.6	25.9	26.4
	4H	19.6	20.1	20.1	20.5	21.0	24.6	25.2	25.1	25.6	26.0
	6H	19.6	20.0	20.1	20.4	20.9	25.0	25.4	25.5	25.8	26.3
8H	19.6	20.0	20.1	20.4	20.9	25.1	25.4	25.5	25.9	26.4	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.5 / -1.2				+0.7 / -0.8						
S = 1.5H	+1.3 / -3.4				+0.9 / -1.3						
S = 2.0H	+2.3 / -6.1				+1.8 / -1.5						
Tabla estándar	BK01				BK04						
Sumando de corrección	1.1				7.6						
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 17800lm flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

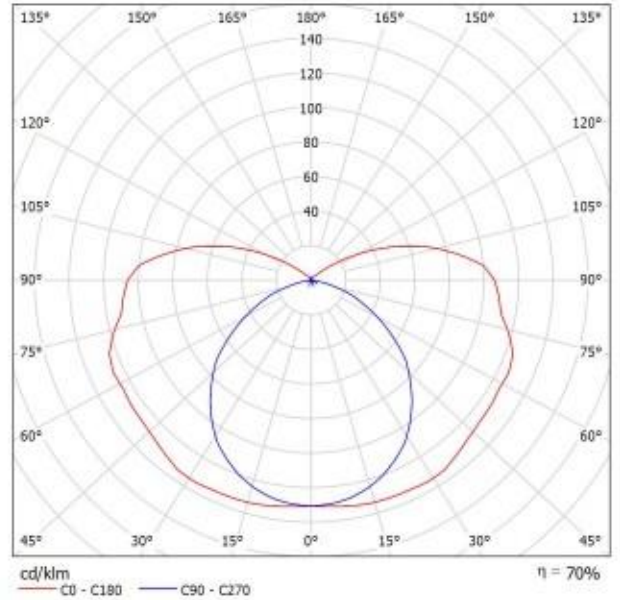
Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Philips TCW060 1xTL-D36W HF / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70

Emisión de luz 1:

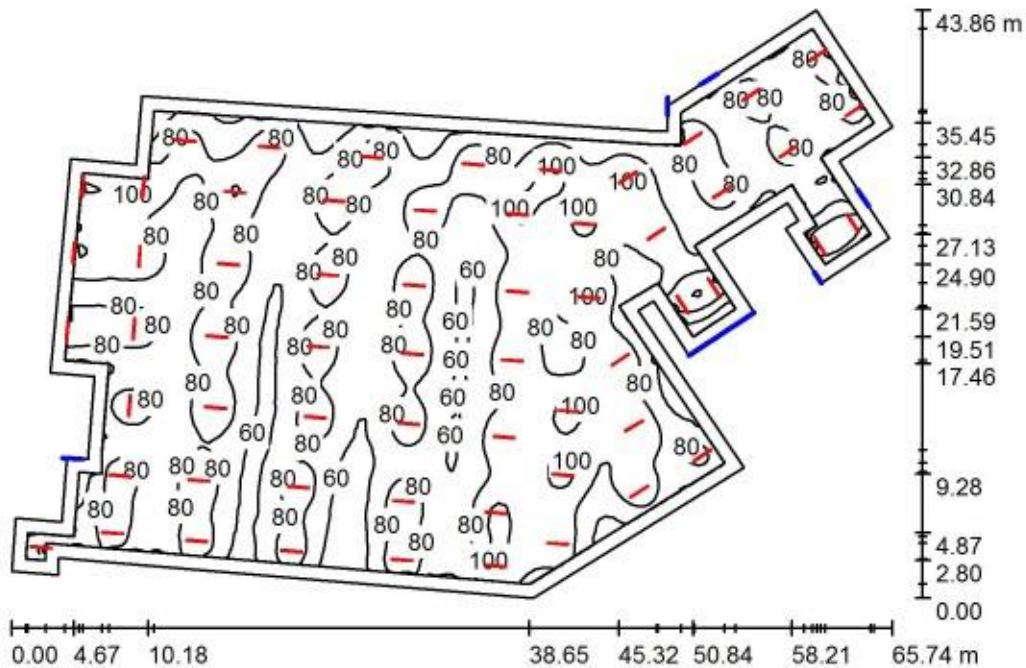
Valoración de deslumbramiento según UGR											
		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
p) Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
q) Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
r) Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local	X	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
Y											
2H	2H	16,8	18,1	17,4	18,7	19,3	14,0	15,3	14,5	15,8	16,4
	3H	19,6	20,8	20,2	21,3	22,0	15,1	16,2	15,6	16,8	17,5
	4H	21,0	22,1	21,6	22,7	23,3	15,4	16,5	16,0	17,1	17,8
	6H	22,3	23,1	22,9	23,9	24,6	15,6	16,6	16,2	17,2	17,9
4H	2H	17,4	18,5	18,0	19,1	19,8	15,4	16,5	16,0	17,1	17,7
	3H	20,4	21,4	21,1	22,0	22,7	16,0	17,0	17,4	18,4	19,1
	4H	22,0	22,9	22,6	23,5	24,2	17,4	18,3	18,0	18,9	19,6
	6H	23,5	24,1	24,2	25,0	25,7	17,7	18,5	18,4	19,2	19,9
8H	2H	24,3	25,0	25,0	25,7	26,5	17,8	18,5	18,5	19,2	20,0
	3H	25,1	25,7	25,8	26,4	27,2	17,9	18,5	18,6	19,2	20,0
	4H	22,3	23,0	23,0	23,7	24,5	18,7	19,4	19,4	20,1	20,9
	6H	24,1	24,7	24,8	25,4	26,2	19,4	20,1	20,2	20,8	21,6
12H	2H	26,0	26,5	26,8	27,3	28,1	19,9	20,4	20,6	21,1	22,0
	3H	22,3	23,0	23,0	23,7	24,5	19,0	19,7	19,7	20,4	21,2
	4H	24,2	24,7	24,9	25,5	26,3	20,0	20,6	20,6	21,3	22,1
	6H	25,2	25,7	26,0	26,4	27,3	20,5	21,0	21,1	21,7	22,6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.6				
Tabla estándar		BK12					BK13				
Sumando de corrección		9,0					2,6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3300lm flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Garaje y zona de carga y descarga / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:564

Superficie	ρ[%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	78	47	123	0.594
Suelo	20	77	34	119	0.450
Techo	70	31	18	86	0.575
Paredes (33)	50	71	26	399	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 1.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	60	Philips TCW060 1xTL-D58W HF (1.000)	3301	5240	55.0
			Total: 198072	Total: 314400	3300.0

Valor de eficiencia energética: 1.83 W/m² = 2.33 W/m²/100 lx (Base: 1807.19 m²)

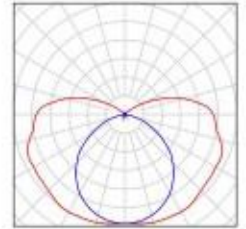
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Garaje y zona de carga y descarga / Lista de luminarias

60 Piezas Philips TCW060 1xTL-D58W HF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3301 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5240 lm
Potencia de las luminarias: 55.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 63
Lámpara: 1 x TL-D58W/840 (Factor de corrección 1.000).

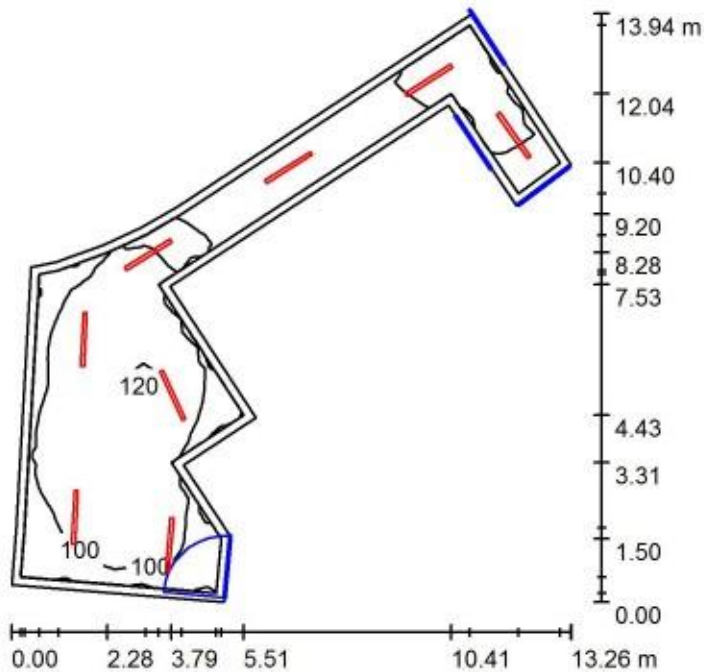


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Pasillo Garaje 1 / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:179

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	100	70	121	0.700
Suelo	20	94	57	121	0.603
Techo	70	87	35	346	0.400
Paredes (16)	50	104	35	558	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ (Luminaria) [lm]	ϕ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			18760	Total: 26800	288.0

Valor de eficiencia energética: 5.24 W/m² = 5.31 W/m²/100 lx (Base: 54.99 m²)

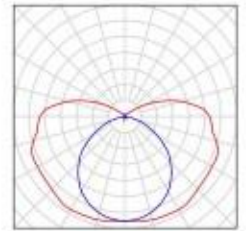
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Pasillo Garaje 1 / Lista de luminarias

8 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).

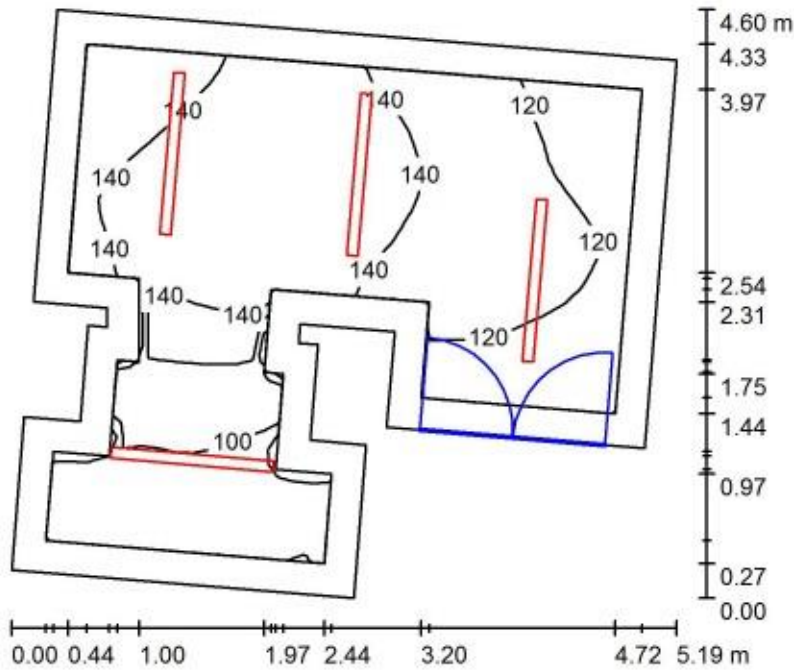


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Zona de acceso al exterior / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:59

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	126	79	158	0.624
Suelo	20	118	60	156	0.510
Techo	70	133	43	346	0.323
Paredes (18)	50	127	25	409	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.250 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
			Total: 9380	Total: 13400	144.0

Valor de eficiencia energética: 8.27 W/m² = 6.55 W/m²/100 lx (Base: 17.42 m²)

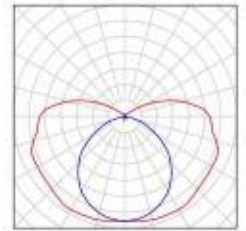
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Zona de acceso al exterior / Lista de luminarias

4 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).

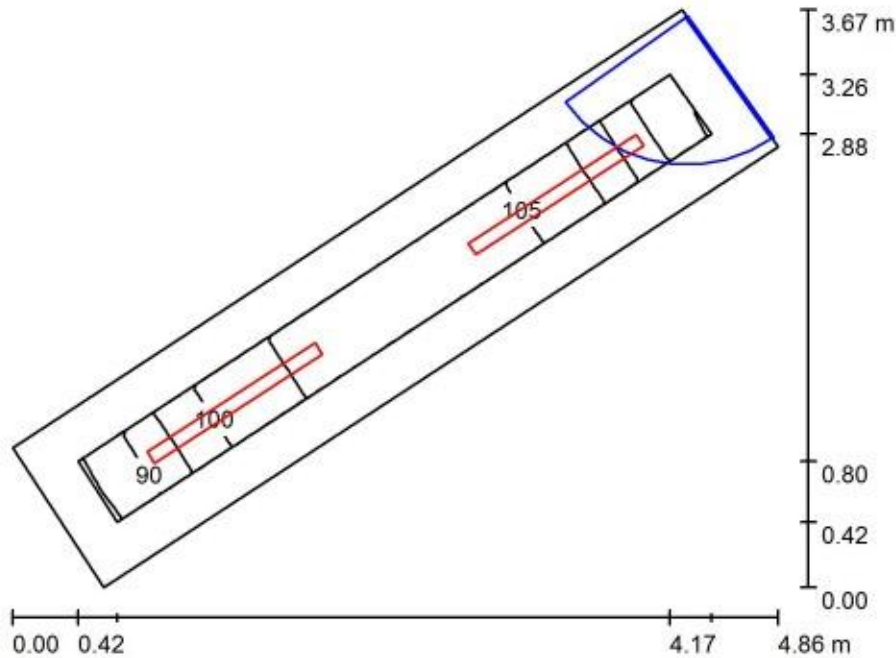


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Pasillo Garaje 2 / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 2.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	101	85	109	0.842
Suelo	20	96	74	110	0.773
Techo	70	74	47	92	0.640
Paredes (4)	50	144	37	695	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 32 x 4 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
			Total: 4690	Total: 6700	72.0

Valor de eficiencia energética: 8.33 W/m² = 8.21 W/m²/100 lx (Base: 5.40 m²)

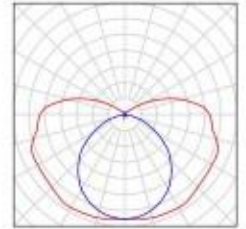
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Pasillo Garaje 2 / Lista de luminarias

2 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de
corrección 1.000).

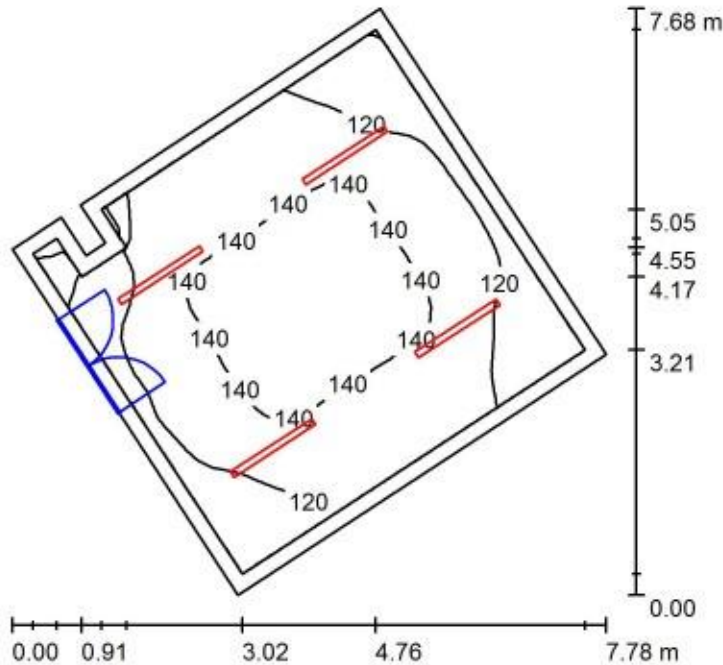


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Cuarto de basuras / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:99

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	129	73	148	0.564
Suelo	20	102	47	121	0.459
Techo	70	82	26	307	0.315
Paredes (8)	50	100	21	400	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			9380	Total: 13400	144.0

Valor de eficiencia energética: 4.65 W/m² = 3.60 W/m²/100 lx (Base: 30.98 m²)

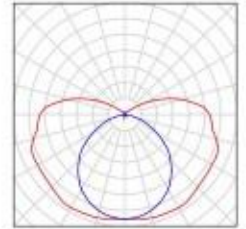
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Cuarto de basuras / Lista de luminarias

4 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de
corrección 1.000).

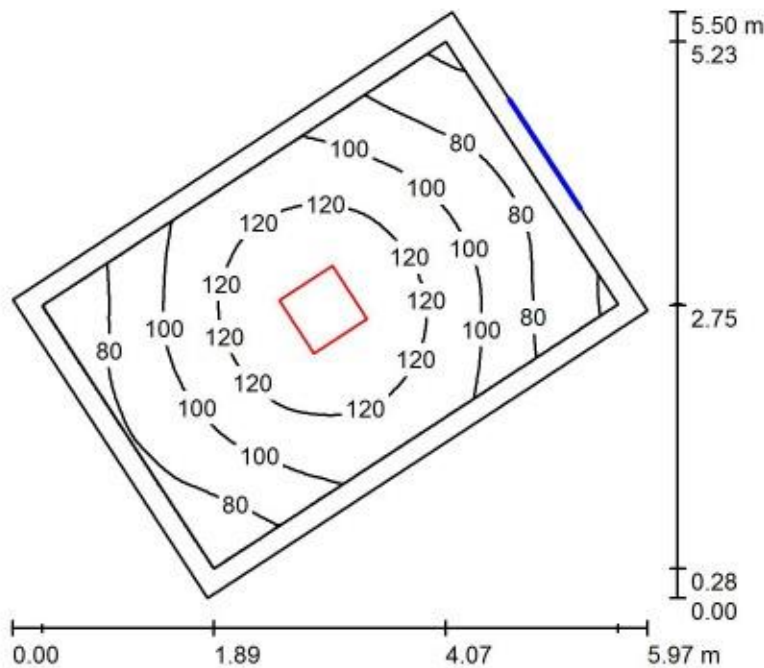


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Cámara frigorífica pequeña / Resumen



Altura del local: 3.900 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:71

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	102	56	138	0.554
Suelo	20	75	51	92	0.687
Techo	70	21	14	25	0.684
Paredes (4)	50	48	15	107	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips RC160V W60L60 1xLED34/840 (1.000)	3300	3300	52.0
Total:			3300	Total: 3300	52.0

Valor de eficiencia energética: 3.14 W/m² = 3.08 W/m²/100 lx (Base: 16.54 m²)

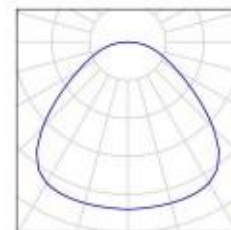
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Cámara frigorífica pequeña / Lista de luminarias

1 Piezas Philips RC160V W60L60 1xLED34/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3300 lm
Potencia de las luminarias: 52.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 52 83 96 100 100
Lámpara: 1 x LED34/840/- (Factor de corrección
1.000).

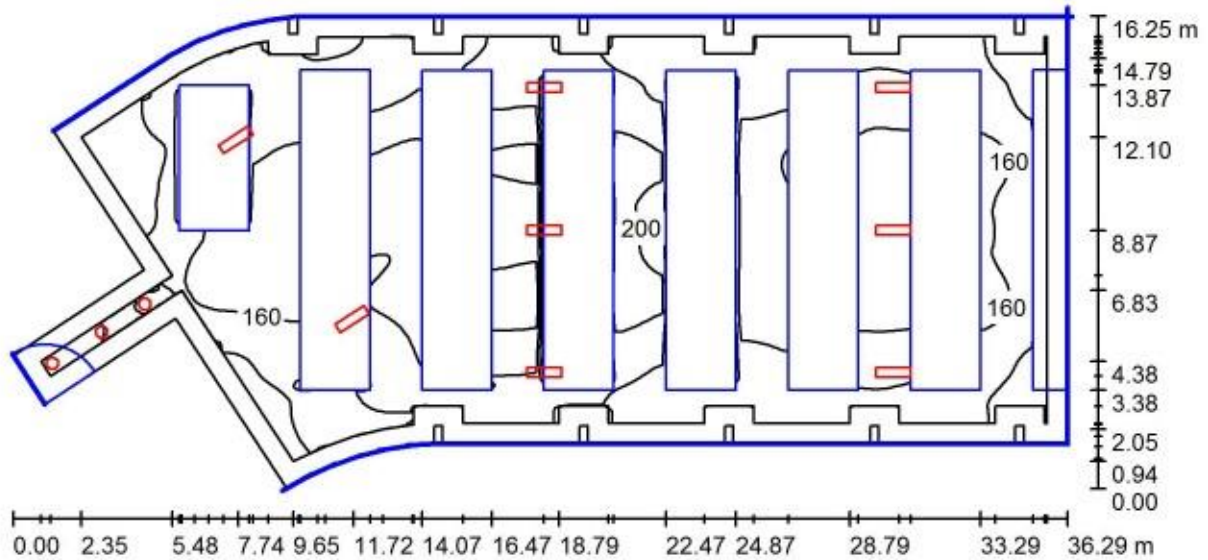


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Almacén de alimentos / Resumen



Altura del local: 8.750 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:260

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	168	91	266	0.542
Suelo	20	168	27	265	0.159
Techo	70	33	5.71	45	0.176
Paredes (64)	50	70	4.32	266	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.700 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips FWG251 2xPL-C/4P26W HF (1.000)	1548	3600	54.0
2	8	Philips TPS350 4xTL5-54W HFP MB (1.000)	15664	17800	236.0
Total:			129956	Total: 153200	2050.0

Valor de eficiencia energética: 4.32 W/m² = 2.57 W/m²/100 lx (Base: 474.66 m²)

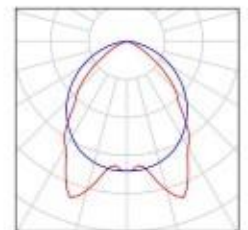
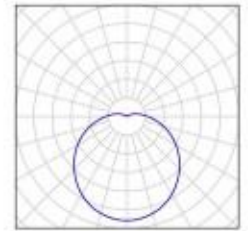
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Almacén de alimentos / Lista de luminarias

- 3 Piezas Philips FWG251 2xPL-C/4P26W HF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1548 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 54.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 91
Código CIE Flux: 39 68 88 91 43
Lámpara: 2 x PL-C/4P26W/840 (Factor de corrección 1.000).
- 8 Piezas Philips TPS350 4xTL5-54W HFP MB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 15664 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17800 lm
Potencia de las luminarias: 236.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 58 89 99 100 88
Lámpara: 4 x TL5-54W/840 (Factor de corrección 1.000).

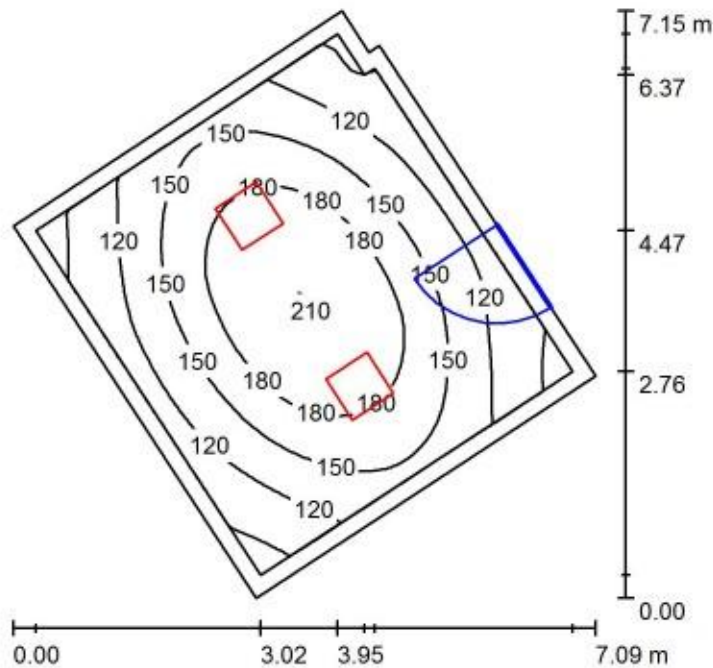


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Cámara frigorífica grande / Resumen



Altura del local: 3.900 m, Altura de montaje: 3.600 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:92

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	149	79	211	0.529
Suelo	20	115	74	150	0.642
Techo	70	28	18	32	0.646
Paredes (6)	50	64	19	148	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips RC160V W60L60 1xLED34/840 (1.000)	3300	3300	52.0
Total:			6600	Total: 6600	104.0

Valor de eficiencia energética: 3.91 W/m² = 2.63 W/m²/100 lx (Base: 26.62 m²)

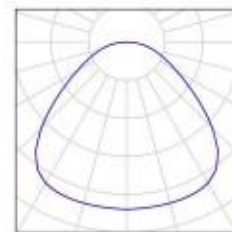
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Cámara frigorífica grande / Lista de luminarias

2 Piezas Philips RC160V W60L60 1xLED34/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3300 lm
Potencia de las luminarias: 52.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 52 83 96 100 100
Lámpara: 1 x LED34/840/- (Factor de corrección 1.000).

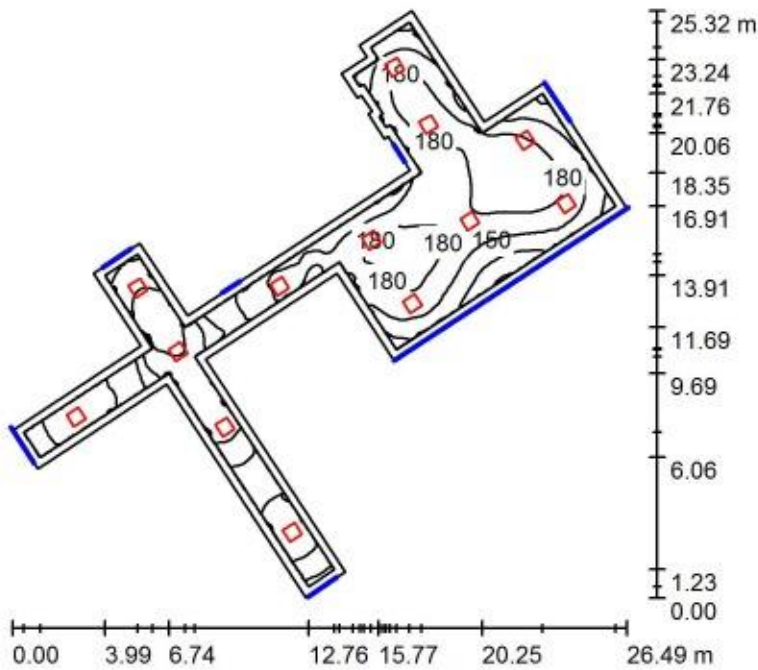


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Pasillo Banco / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.795 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:326

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	158	81	200	0.512
Suelo	20	150	70	199	0.467
Techo	70	33	20	52	0.627
Paredes (30)	50	72	22	325	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.350 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ (Luminaria) [lm]	ϕ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840 (1.000)	3400	3400	30.0
			Total: 44200	Total: 44200	390.0

Valor de eficiencia energética: 2.42 W/m² = 1.53 W/m²/100 lx (Base: 161.45 m²)

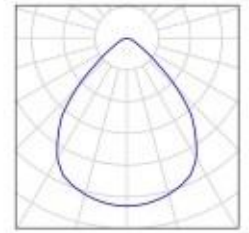
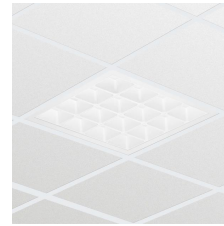
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Pasillo Banco / Lista de luminarias

13 Piezas Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED34S/840/- (Factor de corrección 1.000).

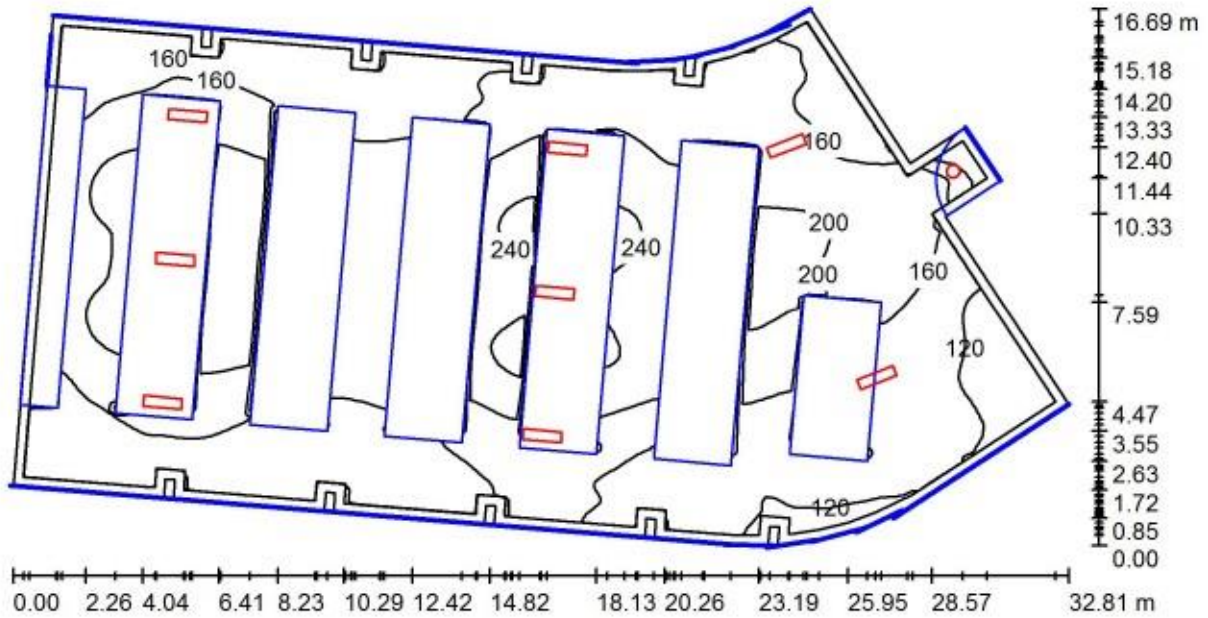


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Almacén de ropa / Resumen



Altura del local: 8.750 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:235

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	172	90	253	0.521
Suelo	20	179	64	259	0.359
Techo	70	36	16	57	0.458
Paredes (59)	50	76	13	234	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ (Luminaria) [lm]	ϕ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips FWG251 2xPL-C/4P26W HF (1.000)	1548	3600	54.0
2	8	Philips TPS350 4xTL5-54W HFP MB (1.000)	15664	17800	236.0
Total:			126860	146000	1942.0

Valor de eficiencia energética: 4.50 W/m² = 2.61 W/m²/100 lx (Base: 431.89 m²)

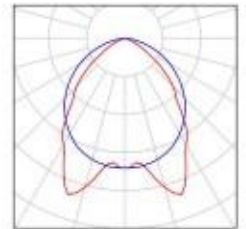
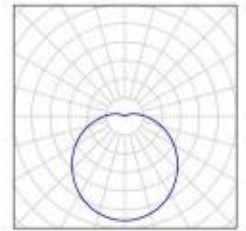
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Almacén de ropa / Lista de luminarias

- 1 Piezas Philips FWG251 2xPL-C/4P26W HF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1548 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 54.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 91
Código CIE Flux: 39 68 88 91 43
Lámpara: 2 x PL-C/4P26W/840 (Factor de corrección 1.000).
- 8 Piezas Philips TPS350 4xTL5-54W HFP MB
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 15664 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 17800 lm
Potencia de las luminarias: 236.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 58 89 99 100 88
Lámpara: 4 x TL5-54W/840 (Factor de corrección 1.000).

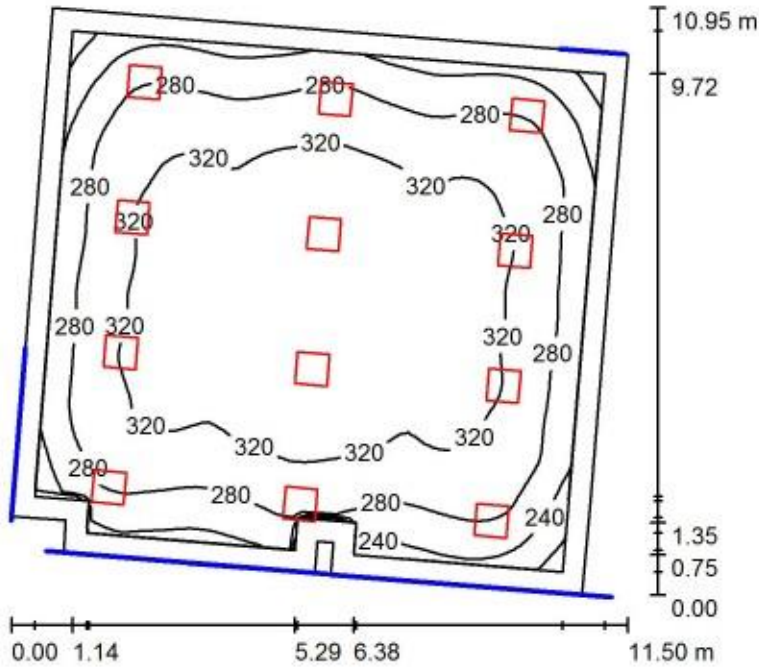


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Distribución de ropa / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.795 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:141

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	300	176	340	0.592
Suelo	20	263	106	330	0.405
Techo	70	53	38	59	0.708
Paredes (12)	50	106	37	403	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.400 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ (Luminaria) [lm]	ϕ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840 (1.000)	3400	3400	30.0
Total:			40800	Total: 40800	360.0

Valor de eficiencia energética: $3.34 \text{ W/m}^2 = 1.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 107.85 m^2)

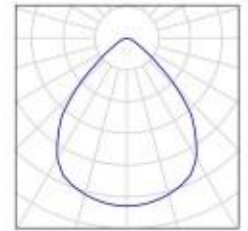
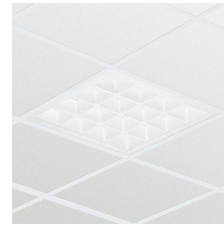
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Distribución de ropa / Lista de luminarias

12 Piezas Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED34S/840/- (Factor de corrección 1.000).

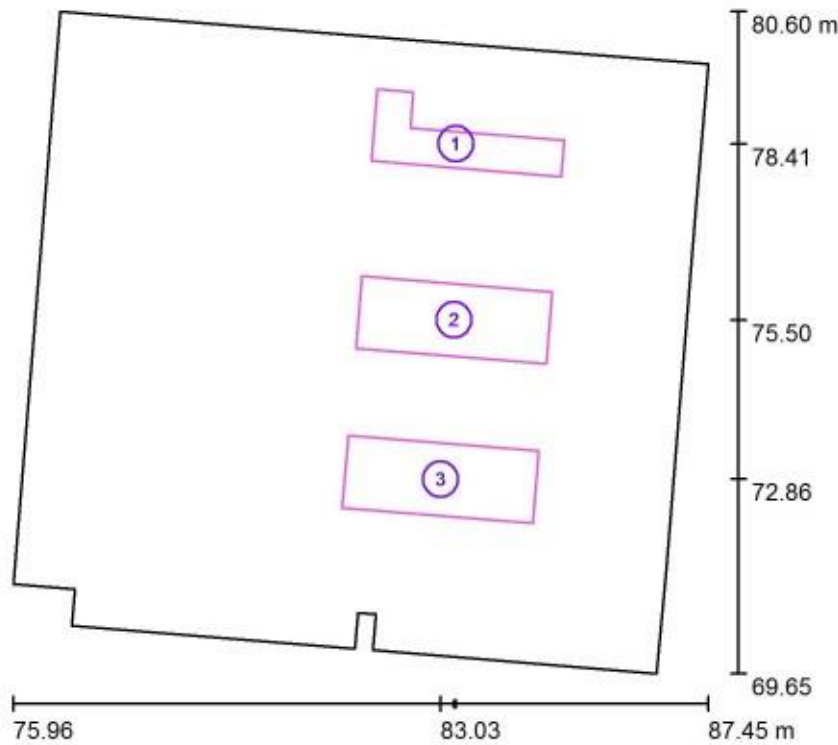


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Distribución de ropa / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 125

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em	Emin / Emax
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	16 x 8	310	274	347	0.882	0.788
2	Superficie de cálculo 2	perpendicular	16 x 8	330	322	339	0.977	0.949
3	Superficie de cálculo 3	perpendicular	16 x 8	325	317	338	0.975	0.938

Resumen de los resultados

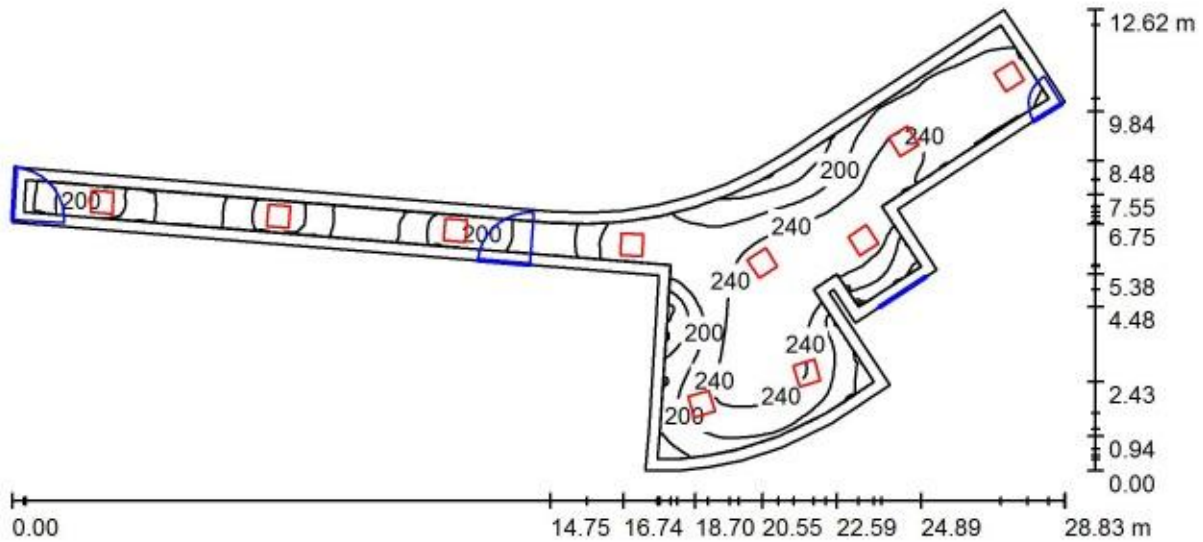
Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Emin / Em	Emin / Emax
perpendicular	3	323	274	347	0.85	0.79

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Pasillo cocina / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:207

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	210	105	279	0.500
Suelo	20	199	91	280	0.460
Techo	70	44	29	89	0.665
Paredes (30)	50	97	30	474	/

Plano útil:

Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.310 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840 (1.000)	3400	3400	30.0
Total:			34000	Total: 34000	300.0

Valor de eficiencia energética: 3.25 W/m² = 1.54 W/m²/100 lx (Base: 92.39 m²)

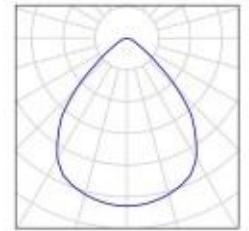
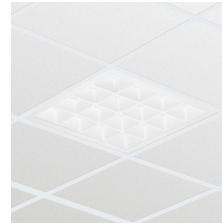
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Pasillo cocina / Lista de luminarias

10 Piezas Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED34S/840/- (Factor de corrección 1.000).

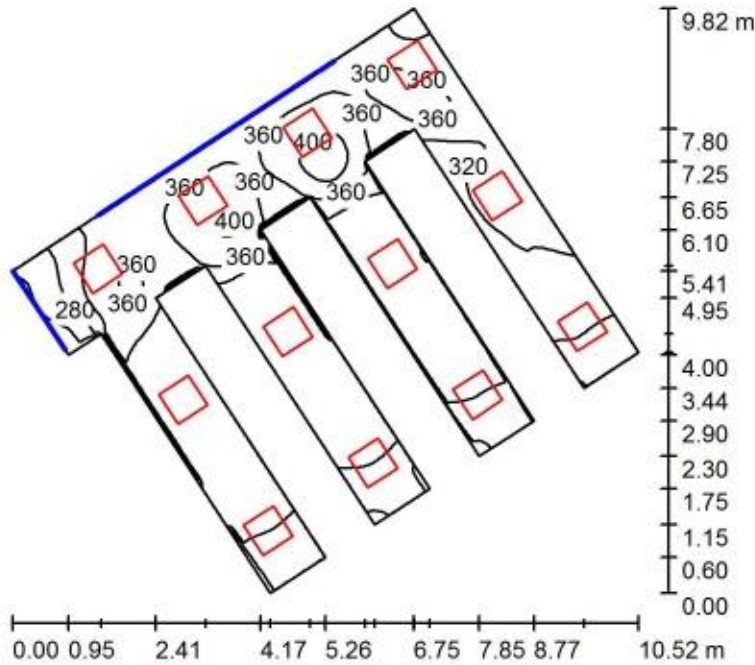


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Taquillas / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:127

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	321	227	410	0.708
Suelo	20	321	231	414	0.720
Techo	70	98	55	165	0.555
Paredes (18)	50	226	49	887	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ (Luminaria) [lm]	ϕ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840 (1.000)	3400	3400	30.0
Total:			40800	Total: 40800	360.0

Valor de eficiencia energética: $9.86 \text{ W/m}^2 = 3.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 36.53 m^2)

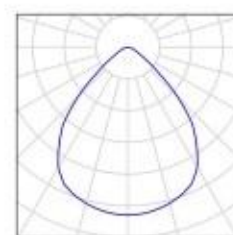
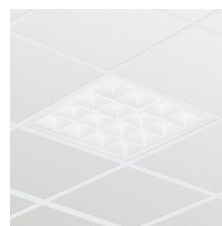
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Taquillas / Lista de luminarias

12 Piezas Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED34S/840/- (Factor de corrección 1.000).

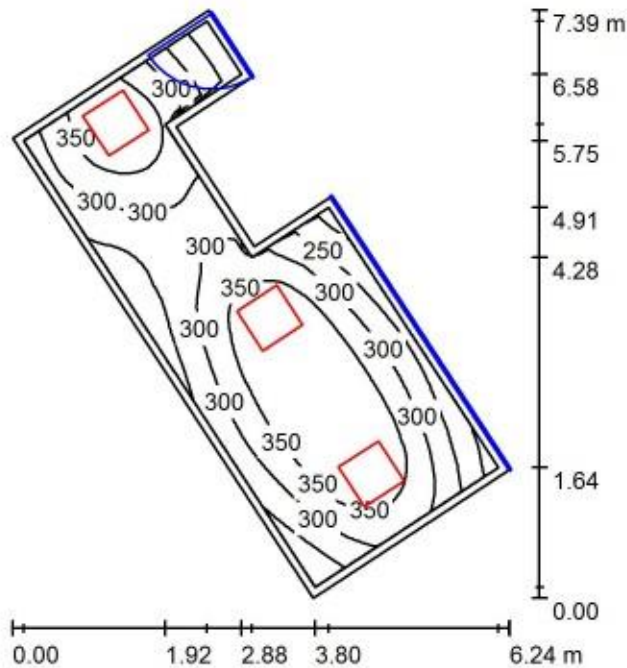


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Puesto control y seguridad / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:95

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	313	168	401	0.539
Suelo	20	238	139	294	0.586
Techo	70	51	33	100	0.640
Paredes (8)	50	121	38	773	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840 (1.000)	3400	3400	30.0
			Total: 10200	Total: 10200	90.0

Valor de eficiencia energética: 4.92 W/m² = 1.57 W/m²/100 lx (Base: 18.29 m²)

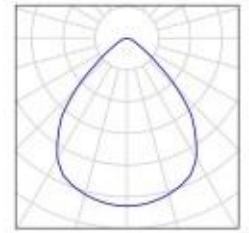
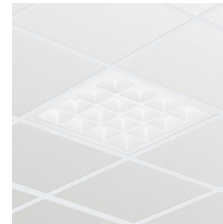
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Puesto control y seguridad / Lista de luminarias

3 Piezas Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED34S/840/- (Factor de
corrección 1.000).

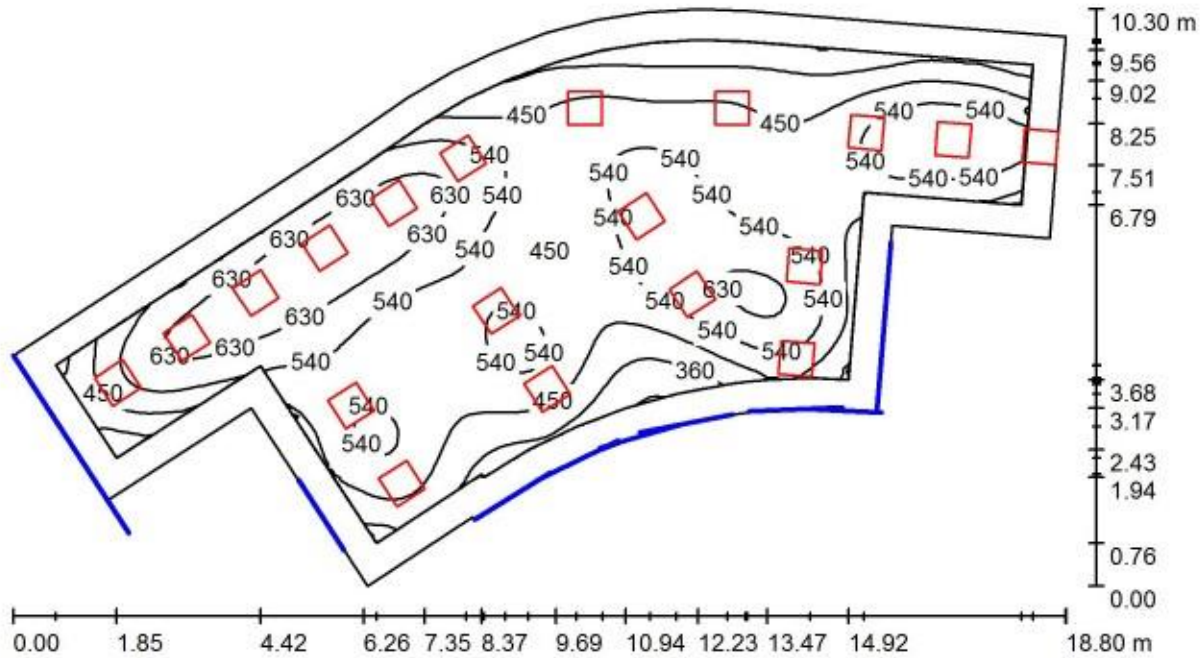


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Administración / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:135

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	510	256	687	0.503
Suelo	20	421	132	585	0.314
Techo	70	77	40	399	0.520
Paredes (28)	50	150	0.26	2310	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.550 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ (Luminaria) [lm]	ϕ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	19	Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840 (1.000)	3400	3400	30.0
Total:			64600	Total: 64600	570.0

Valor de eficiencia energética: 5.36 W/m² = 1.05 W/m²/100 lx (Base: 106.38 m²)

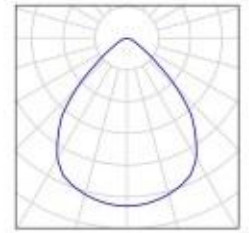
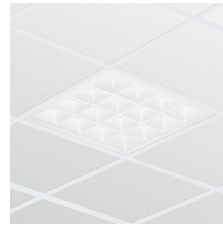
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Administración / Lista de luminarias

19 Piezas Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED34S/840/- (Factor de corrección 1.000).

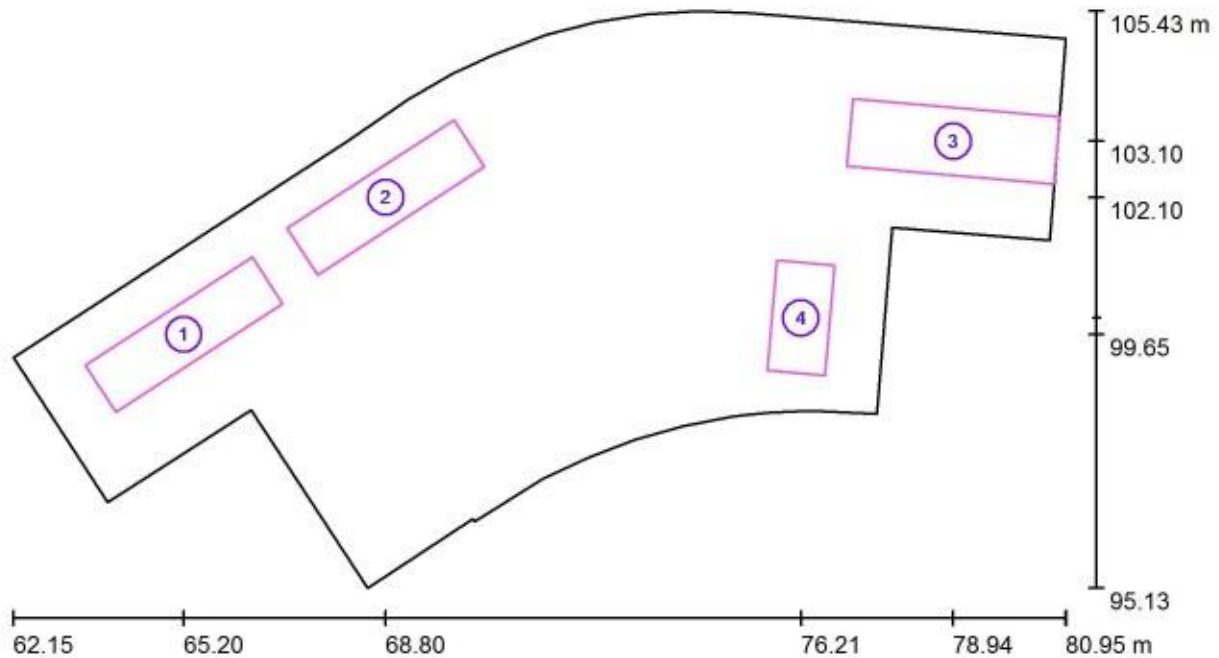


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Administración / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 135

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em	Emin / Emax
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	16 x 8	612	441	683	0.720	0.646
2	Superficie de cálculo 1	perpendicular	16 x 8	632	474	690	0.751	0.688
3	Superficie de cálculo 2	perpendicular	16 x 8	559	449	619	0.804	0.726
4	Superficie de cálculo 3	perpendicular	8x4	566	451	641	0.797	0.702

Resumen de los resultados

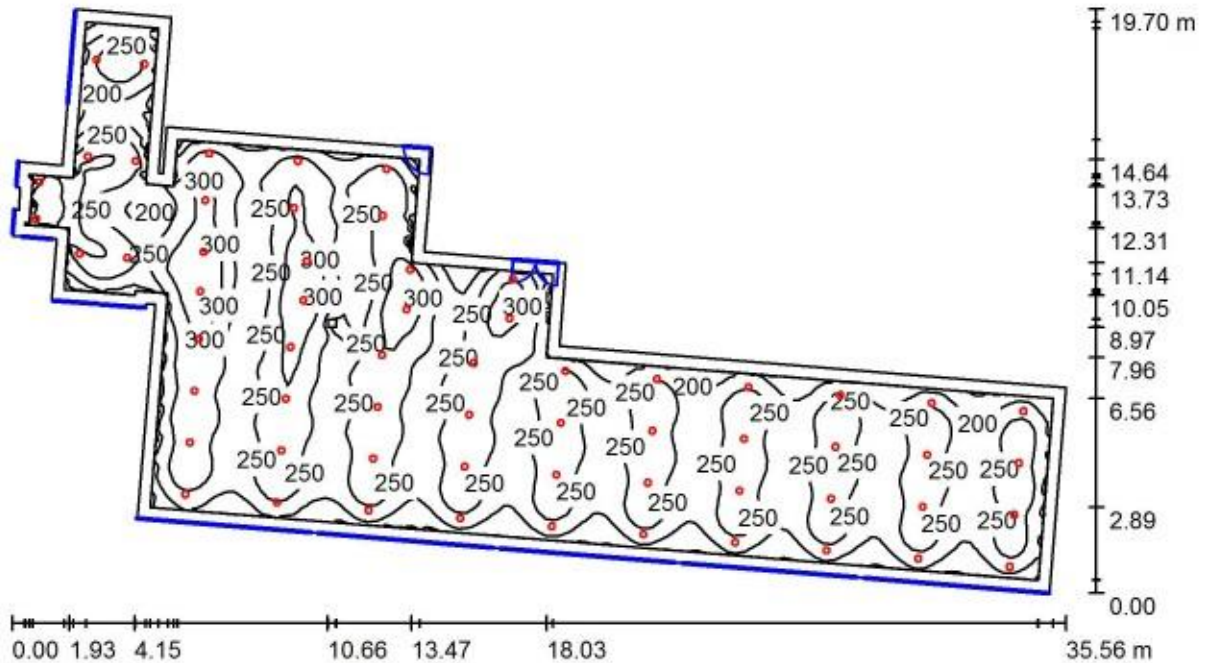
Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Emin / Em	Emin / Emax
perpendicular	4	593	441	690	0.74	0.64

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Área de comedor / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.217 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:255

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	247	141	369	0.570
Suelo	20	222	99	301	0.444
Techo	70	41	27	83	0.649
Paredes (28)	50	87	32	352	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.400 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ (Luminaria) [lm]	ϕ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	62	Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 (1.000)	1576	1576	30.7
			Total: 97712	Total: 97712	1903.4

Valor de eficiencia energética: 5.93 W/m² = 2.40 W/m²/100 lx (Base: 321.01 m²)

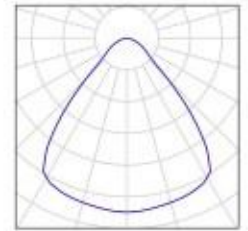
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Área de comedor / Lista de luminarias

62 Piezas Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1576 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/840/- (Factor de corrección 1.000).

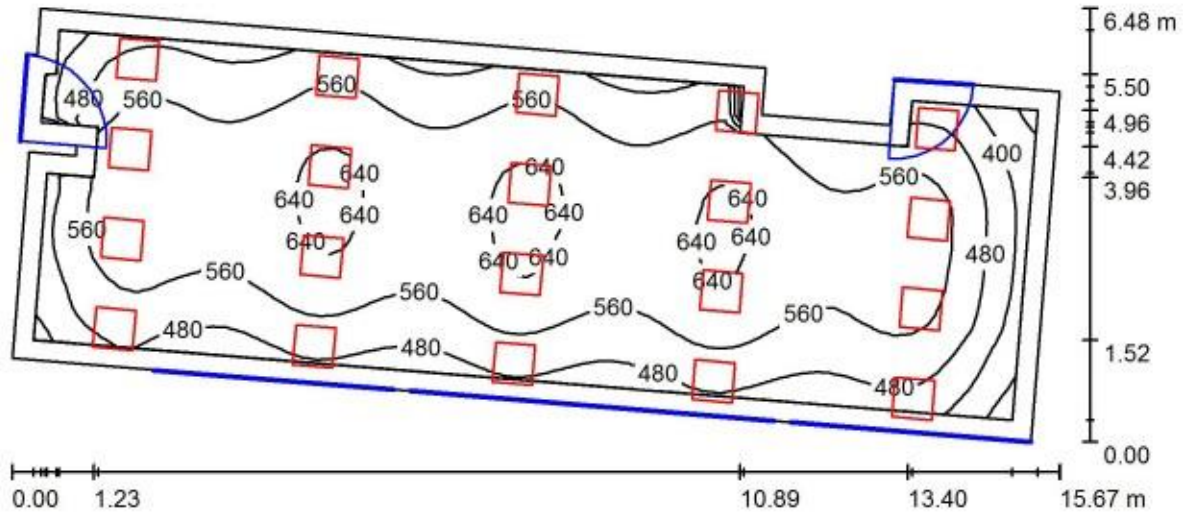


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Cocina / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:113

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	552	280	664	0.507
Suelo	20	462	251	567	0.542
Techo	70	101	68	309	0.670
Paredes (16)	50	261	79	1918	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	20	Philips RC160V W60L60 1xLED34/840 (1.000)	3300	3300	52.0
			Total: 66000	Total: 66000	1040.0

Valor de eficiencia energética: 13.16 W/m² = 2.39 W/m²/100 lx (Base: 79.01 m²)

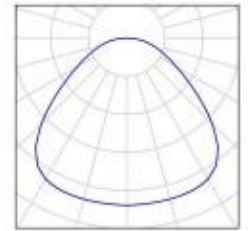
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Cocina / Lista de luminarias

20 Piezas Philips RC160V W60L60 1xLED34/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3300 lm
Potencia de las luminarias: 52.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 52 83 96 100 100
Lámpara: 1 x LED34/840/- (Factor de corrección 1.000).

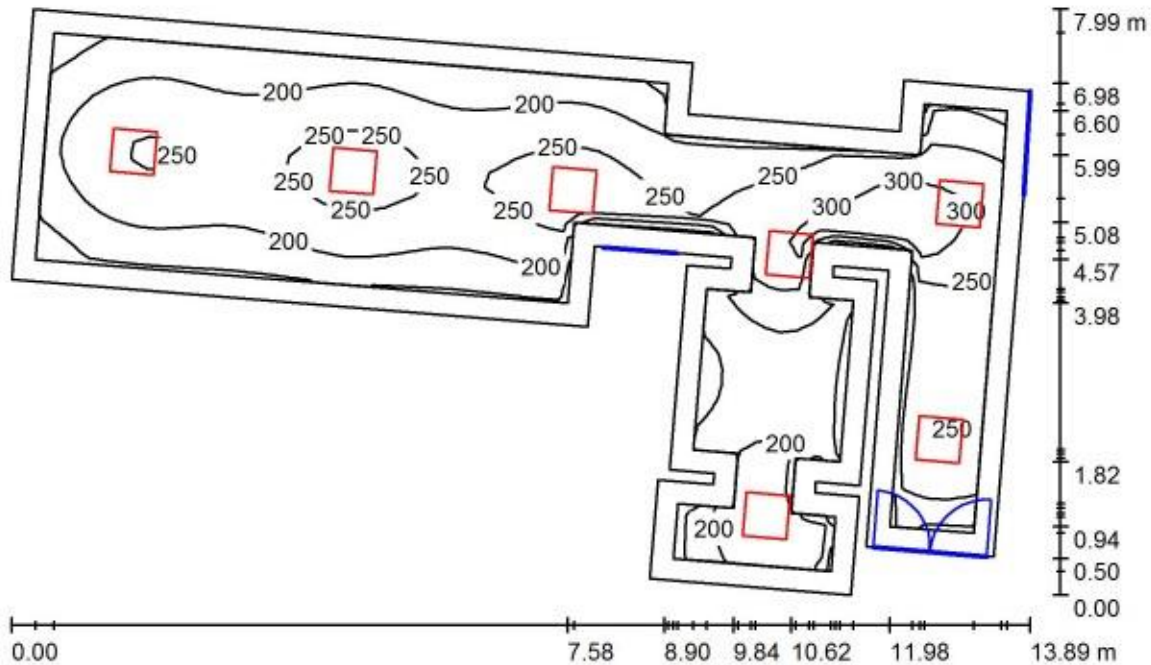


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Zona de distribución y salida de platos / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	222	123	329	0.553
Suelo	20	173	56	265	0.325
Techo	70	47	29	91	0.618
Paredes (29)	50	109	31	635	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	Philips RC160V W60L60 1xLED34/840 (1.000)	3300	3300	52.0
Total:			23100	Total: 23100	364.0

Valor de eficiencia energética: 6.06 W/m² = 2.72 W/m²/100 lx (Base: 60.11 m²)

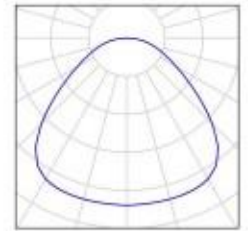
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Zona de distribución y salida de platos / Lista de luminarias

7 Piezas Philips RC160V W60L60 1xLED34/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3300 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3300 lm
Potencia de las luminarias: 52.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 52 83 96 100 100
Lámpara: 1 x LED34/840/- (Factor de corrección
1.000).

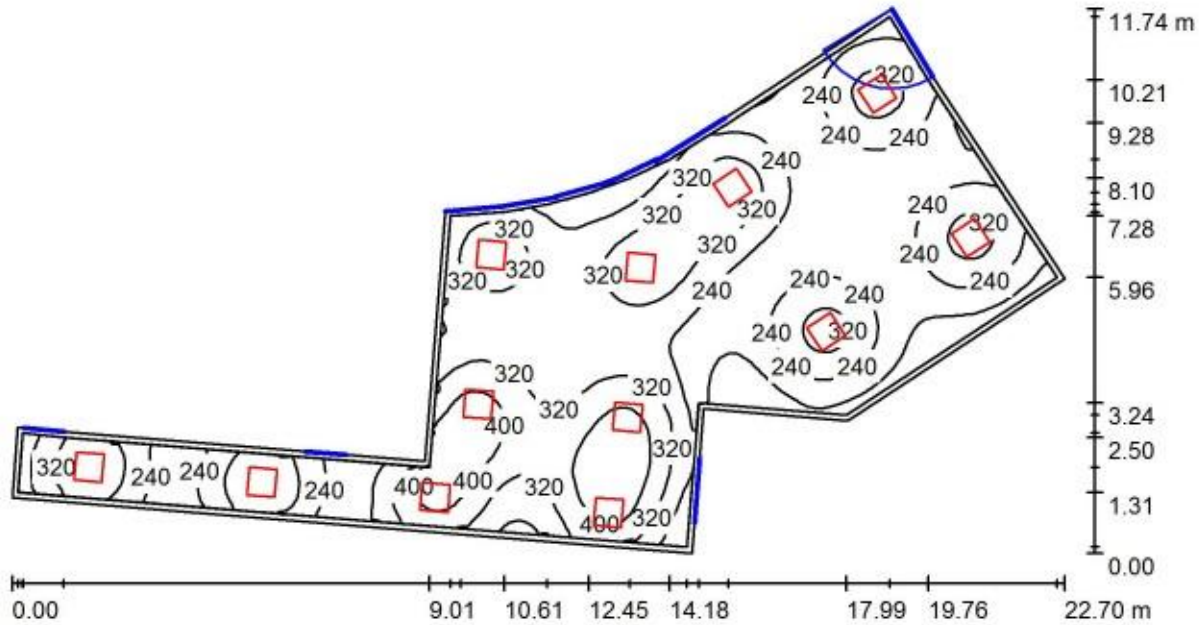


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Vestíbulo y recepción / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.095 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:163

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	E _{min} / E _m
Plano útil	/	278	140	462	0.503
Suelo	20	278	140	356	0.503
Techo	70	52	34	106	0.657
Paredes (19)	50	116	0.06	500	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.120 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840 (1.000)	3400	3400	30.0
			Total: 40800	Total: 40800	360.0

Valor de eficiencia energética: 3.49 W/m² = 1.25 W/m²/100 lx (Base: 103.11 m²)

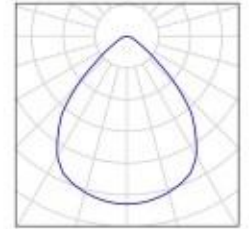
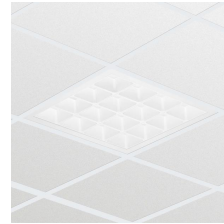
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Vestibulo y recepción / Lista de luminarias

12 Piezas Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED34S/840/- (Factor de corrección 1.000).

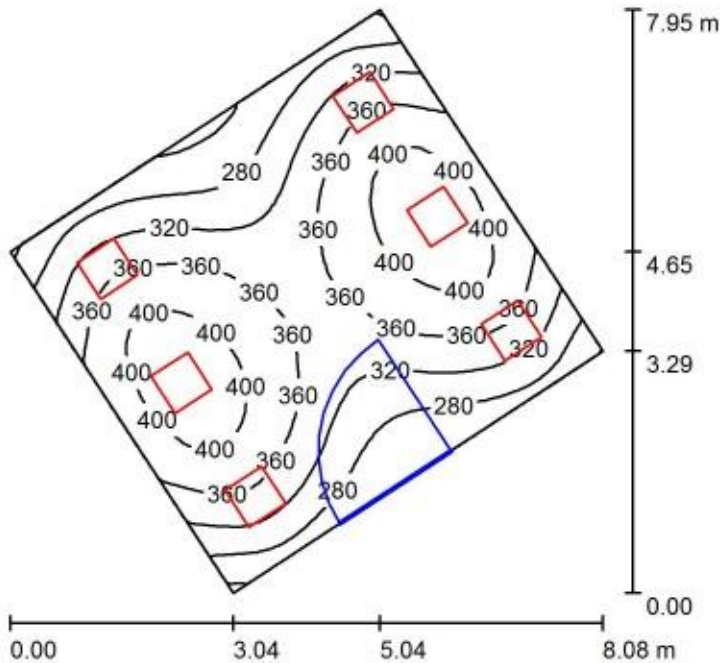


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Zona de selección ropa / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.795 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	343	232	426	0.677
Suelo	20	301	217	356	0.720
Techo	70	78	60	87	0.778
Paredes (4)	50	177	66	367	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840 (1.000)	3400	3400	30.0
			Total: 20400	Total: 20400	180.0

Valor de eficiencia energética: 5.38 W/m² = 1.57 W/m²/100 lx (Base: 33.47 m²)

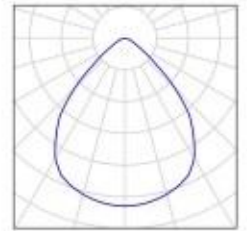
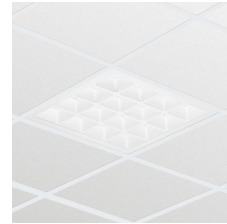
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Zona de selección ropa / Lista de luminarias

6 Piezas Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED34S/840/- (Factor de corrección 1.000).

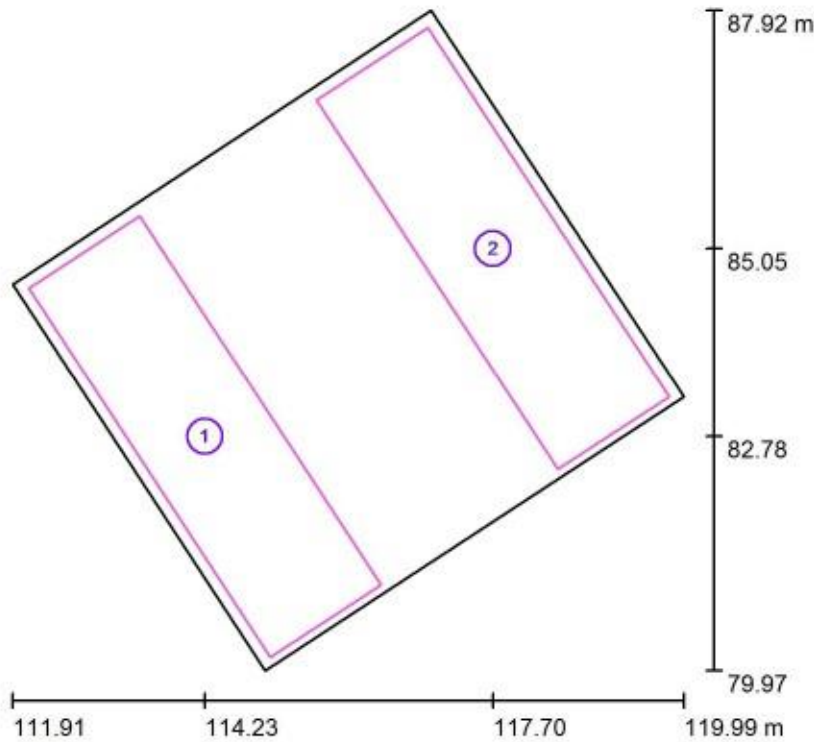


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Zona de selección ropa / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 91

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em	Emin / Emax
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	32 x 16	366	270	427	0.737	0.632
2	Superficie de cálculo 2	perpendicular	32 x 16	368	277	428	0.752	0.647

Resumen de los resultados

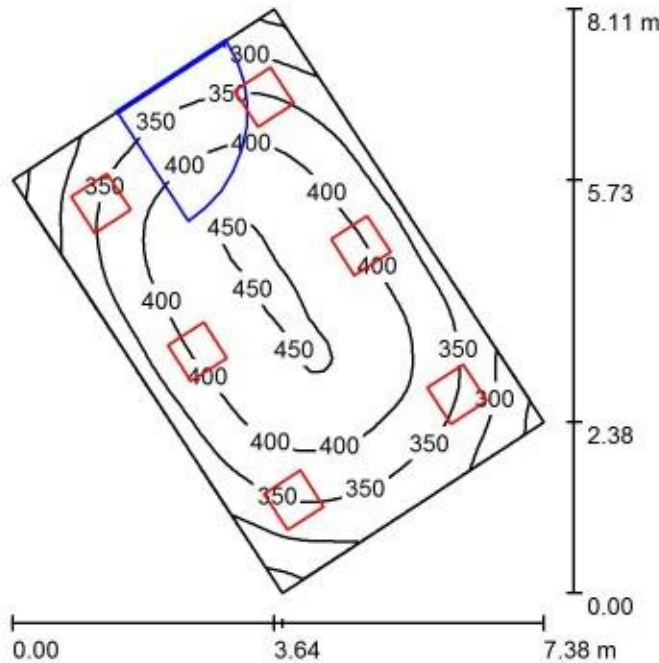
Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Emin / Em	Emin / Emax
perpendicular	2	367	270	428	0.73	0.63

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Lavandería / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.795 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:105

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	376	230	455	0.612
Suelo	20	328	225	402	0.687
Techo	70	86	65	103	0.765
Paredes (4)	50	190	77	434	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840 (1.000)	3400	3400	30.0
Total:			20400	Total: 20400	180.0

Valor de eficiencia energética: 6.05 W/m² = 1.61 W/m²/100 lx (Base: 29.76 m²)

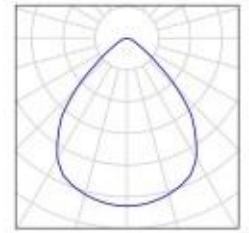
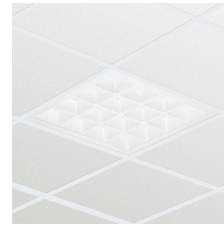
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Lavandería / Lista de luminarias

6 Piezas Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED34S/840/- (Factor de
corrección 1.000).

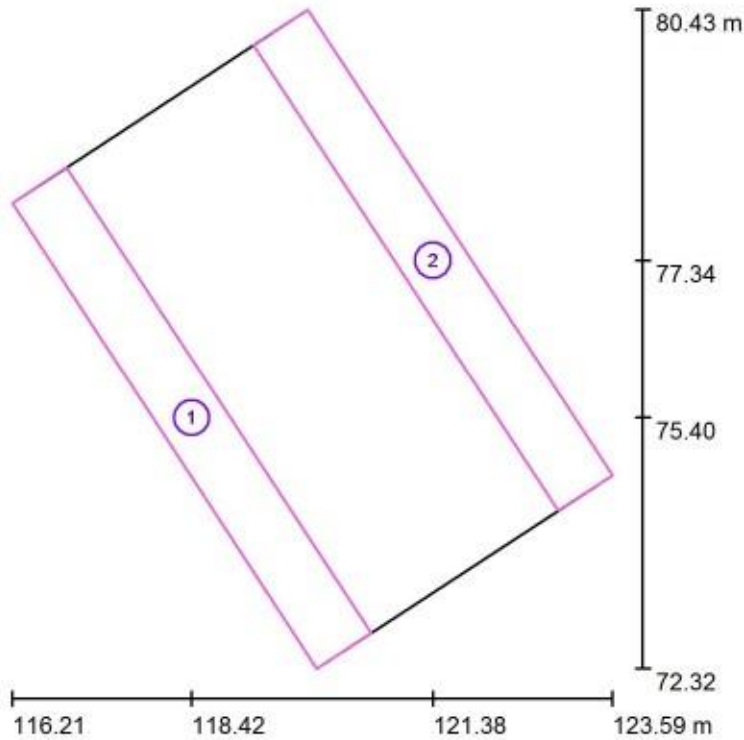


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Lavandería / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 93

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em	Emin / Emax
1	Superficie de cálculo 1	perpendicular	64 x 8	347	248	402	0.715	0.618
2	Superficie de cálculo 2	perpendicular	64 x 8	352	251	406	0.713	0.618

Resumen de los resultados

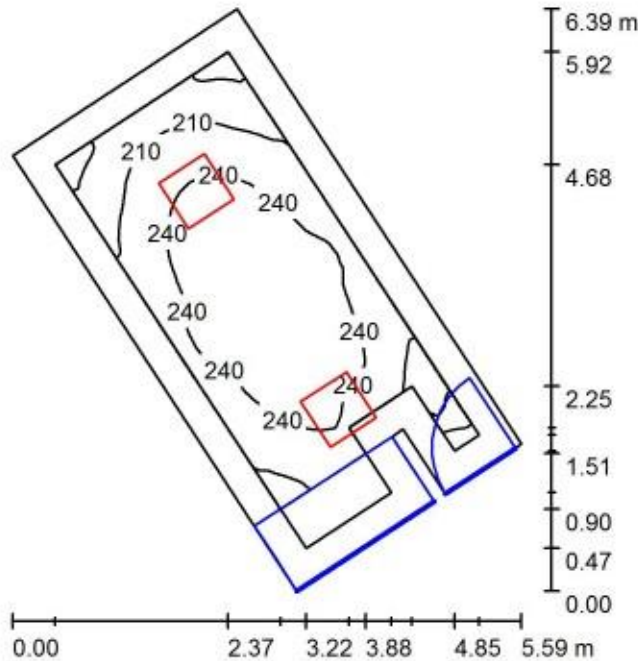
Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Emin / Em	Emin / Emax
perpendicular	2	350	248	406	0.71	0.61

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Puesto de control banco / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.795 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	230	123	264	0.536
Suelo	20	151	3.56	202	0.024
Techo	70	39	20	69	0.512
Paredes (8)	50	84	4.20	506	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.340 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840 (1.000)	3400	3400	30.0
Total:			6800	Total: 6800	60.0

Valor de eficiencia energética: 3.59 W/m² = 1.56 W/m²/100 lx (Base: 16.71 m²)

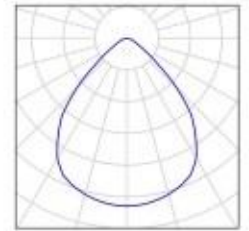
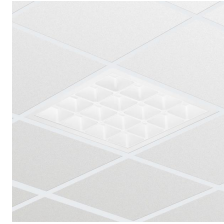
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Puesto de control banco / Lista de luminarias

2 Piezas Philips RC461B W60L60 1xLED34S/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3400 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3400 lm
Potencia de las luminarias: 30.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 70 96 99 100 100
Lámpara: 1 x LED34S/840/- (Factor de
corrección 1.000).

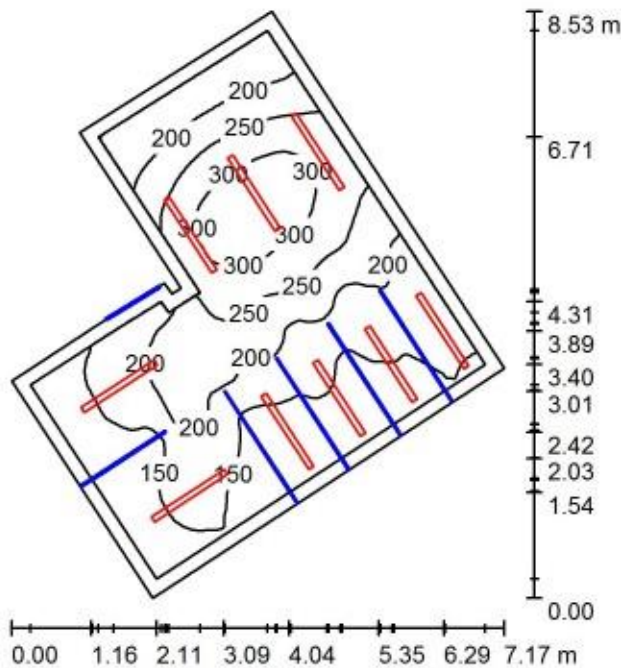


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Vestuarios cocina / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:110

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	200	102	331	0.510
Suelo	20	147	81	240	0.548
Techo	70	158	54	474	0.342
Paredes (10)	50	162	43	1085	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ (Luminaria) [lm]	ϕ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			21105	Total: 30150	324.0

Valor de eficiencia energética: 10.43 W/m² = 5.22 W/m²/100 lx (Base: 31.07 m²)

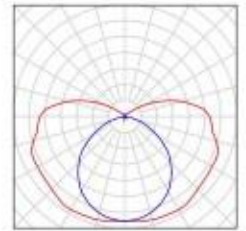
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Vestuarios cocina / Lista de luminarias

9 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de
corrección 1.000).

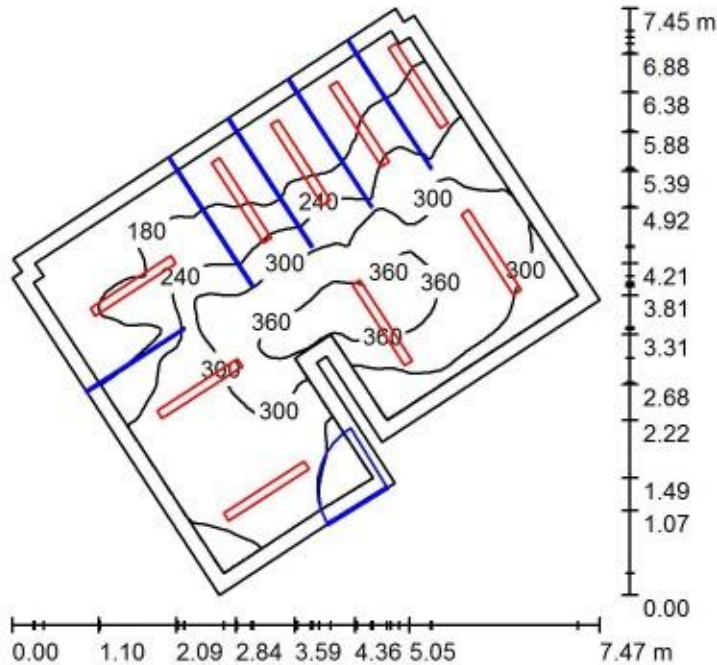


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Vestuarios banco / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:96

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	256	134	392	0.523
Suelo	20	191	99	303	0.520
Techo	70	227	82	653	0.362
Paredes (13)	50	233	44	1617	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ (Luminaria) [lm]	ϕ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	Philips TCW060 2xTL5-28W HF (1.000)	3675	5250	62.0
Total:			33075	47250	558.0

Valor de eficiencia energética: $19.51 \text{ W/m}^2 = 7.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.60 m^2)

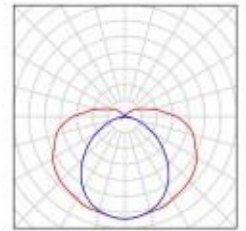
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Vestuarios banco / Lista de luminarias

9 Piezas Philips TCW060 2xTL5-28W HF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3675 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5250 lm
Potencia de las luminarias: 62.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 87
Código CIE Flux: 36 64 85 87 70
Lámpara: 2 x TL5-28W/840 (Factor de corrección
1.000).

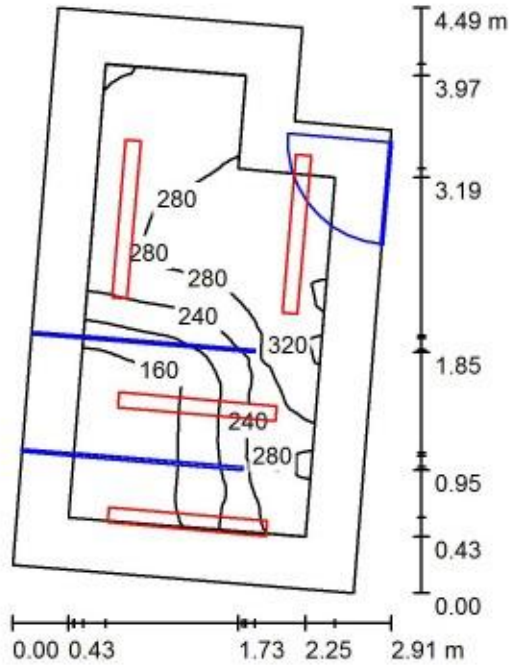


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Aseos banco / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	240	132	327	0.549
Suelo	20	164	85	242	0.516
Techo	70	276	120	599	0.436
Paredes (9)	50	259	36	1507	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.400 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TCW060 2xTL5-28W HF (1.000)	3675	5250	62.0
Total:			14700	21000	248.0

Valor de eficiencia energética: 23.13 W/m² = 9.63 W/m²/100 lx (Base: 10.72 m²)

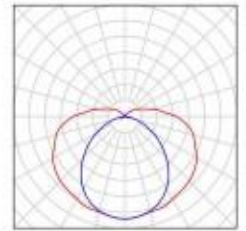
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Aseos banco / Lista de luminarias

4 Piezas Philips TCW060 2xTL5-28W HF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3675 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5250 lm
Potencia de las luminarias: 62.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 87
Código CIE Flux: 36 64 85 87 70
Lámpara: 2 x TL5-28W/840 (Factor de corrección
1.000).

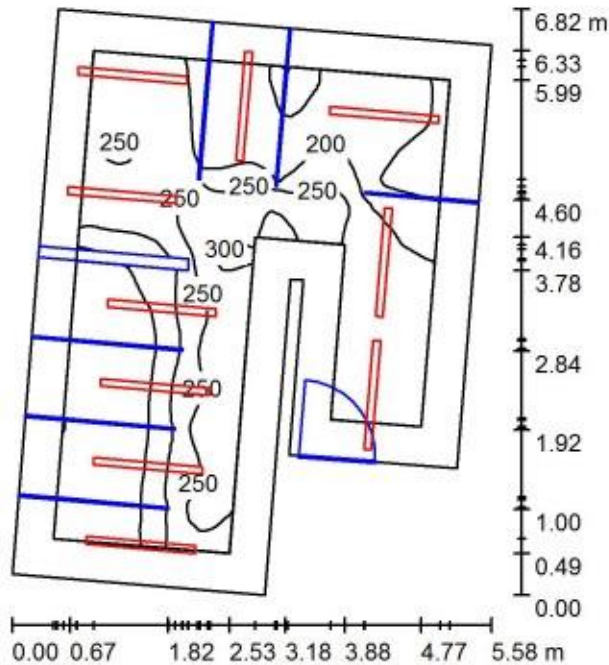


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Zona de duchas 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	200	100	312	0.500
Suelo	20	133	48	234	0.365
Techo	70	181	69	454	0.380
Paredes (11)	50	180	28	1043	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.450 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ (Luminaria) [lm]	ϕ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			23450	Total: 33500	360.0

Valor de eficiencia energética: $12.16 \text{ W/m}^2 = 6.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 29.61 m^2)

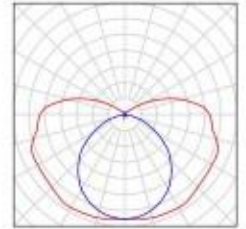
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Zona de duchas 1 / Lista de luminarias

10 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).

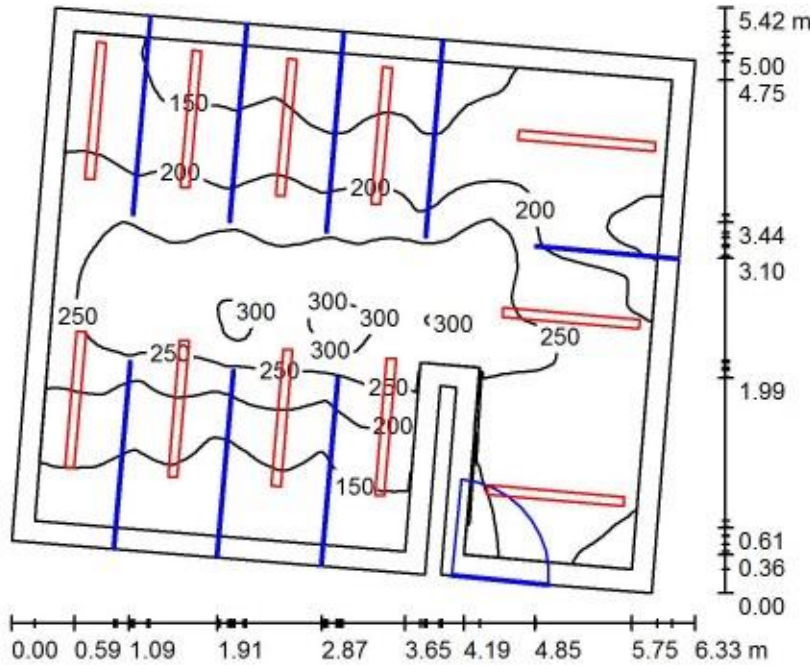


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Zona de duchas 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	203	109	315	0.536
Suelo	20	141	74	223	0.527
Techo	70	196	68	485	0.348
Paredes (9)	50	184	40	1151	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			25795	Total: 36850	396.0

Valor de eficiencia energética: 13.57 W/m² = 6.68 W/m²/100 lx (Base: 29.17 m²)

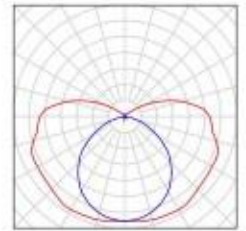
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Zona de duchas 2 / Lista de luminarias

11 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).

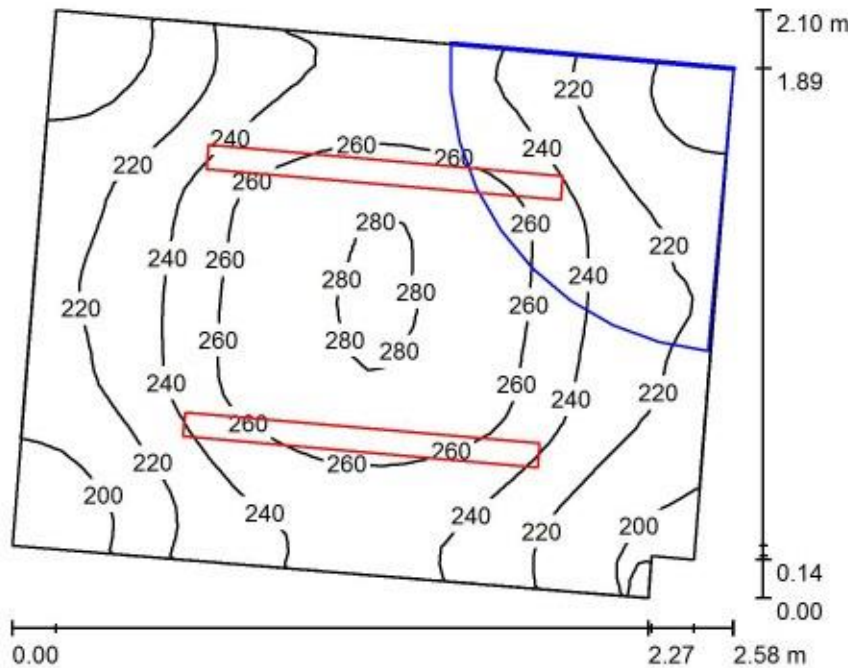


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Aseos comedor 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:27

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	238	185	282	0.778
Suelo	20	156	132	173	0.847
Techo	70	242	106	443	0.437
Paredes (7)	50	243	76	947	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
			Total: 4690	Total: 6700	72.0

Valor de eficiencia energética: 15.54 W/m² = 6.54 W/m²/100 lx (Base: 4.63 m²)

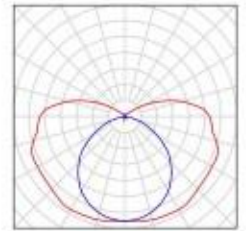
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Aseos comedor 1 / Lista de luminarias

2 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de
corrección 1.000).

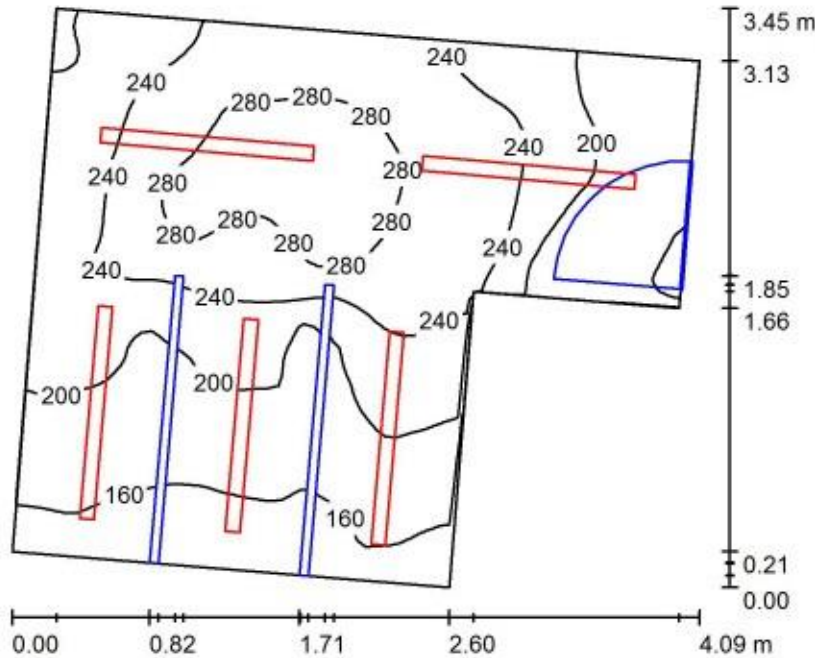


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Aseos comedor 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	219	131	316	0.600
Suelo	20	150	97	214	0.648
Techo	70	256	100	532	0.392
Paredes (6)	50	217	40	1195	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
			Total: 11725	Total: 16750	180.0

Valor de eficiencia energética: 17.51 W/m² = 8.00 W/m²/100 lx (Base: 10.28 m²)

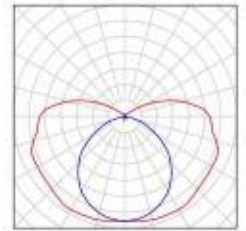
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Aseos comedor 2 / Lista de luminarias

5 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de
corrección 1.000).

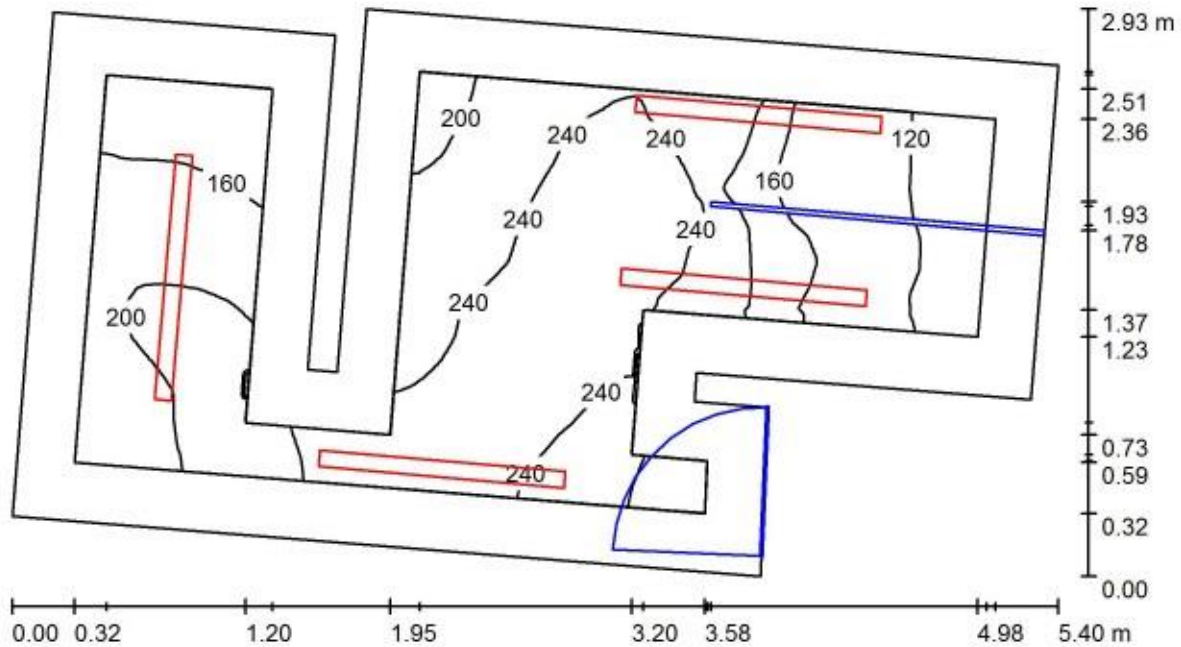


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Aseos comedor 3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	201	102	275	0.509
Suelo	20	126	66	178	0.524
Techo	70	176	60	495	0.340
Paredes (12)	50	157	29	1176	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			9380	Total: 13400	144.0

Valor de eficiencia energética: 11.64 W/m² = 5.78 W/m²/100 lx (Base: 12.37 m²)

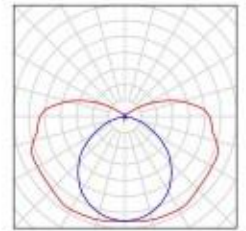
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Aseos comedor 3 / Lista de luminarias

4 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).

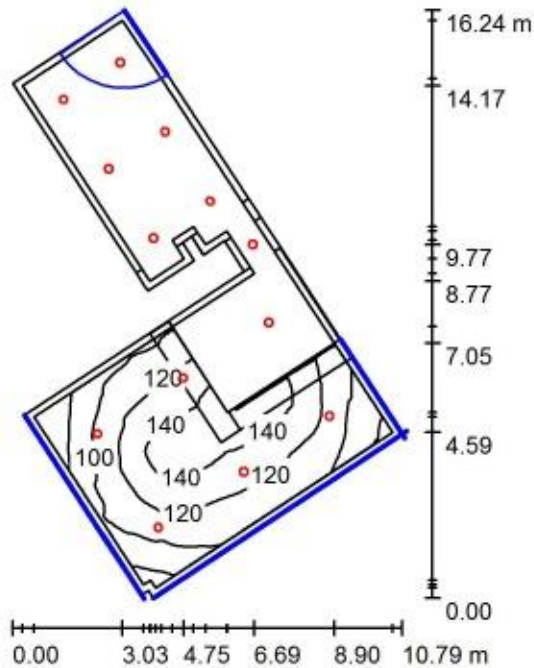


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Acceso banco / Resumen



Altura del local: 3.900 m, Altura de montaje: 4.117 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:209

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	116	61	155	0.527
Pisos (9)	20	107	0.05	144	/
Techo	70	31	13	64	0.431
Paredes (15)	50	70	15	362	/

Plano útil:
 Altura: 0.200 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ (Luminaria) [lm]	ϕ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 (1.000)	1576	1576	30.7
			Total: 20488	Total: 20488	399.1

Valor de eficiencia energética: $5.07 \text{ W/m}^2 = 4.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 78.77 m^2)

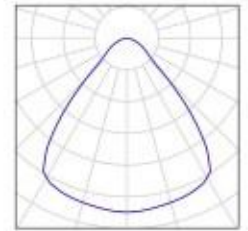
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Acceso banco / Lista de luminarias

13 Piezas Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1576 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/840/- (Factor de corrección 1.000).

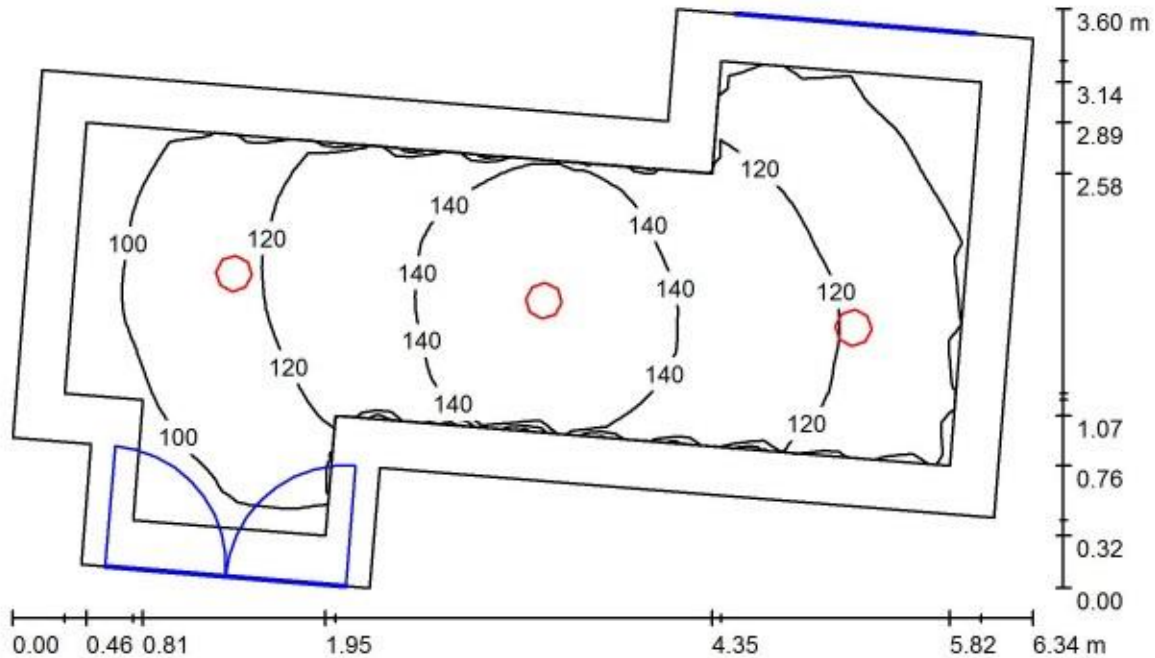


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Acceso al exterior desde sótano / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.917 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	121	82	149	0.681
Suelo	20	114	59	149	0.521
Techo	70	27	17	33	0.633
Paredes (10)	50	57	18	152	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.300 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 (1.000)	1576	1576	30.7
Total:			4728	Total: 4728	92.1

Valor de eficiencia energética: 5.44 W/m² = 4.50 W/m²/100 lx (Base: 16.92 m²)

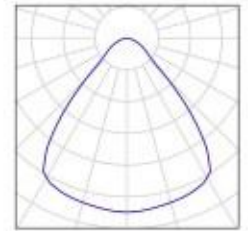
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Acceso al exterior desde sótano / Lista de luminarias

3 Piezas Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1576 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/840/- (Factor de
corrección 1.000).

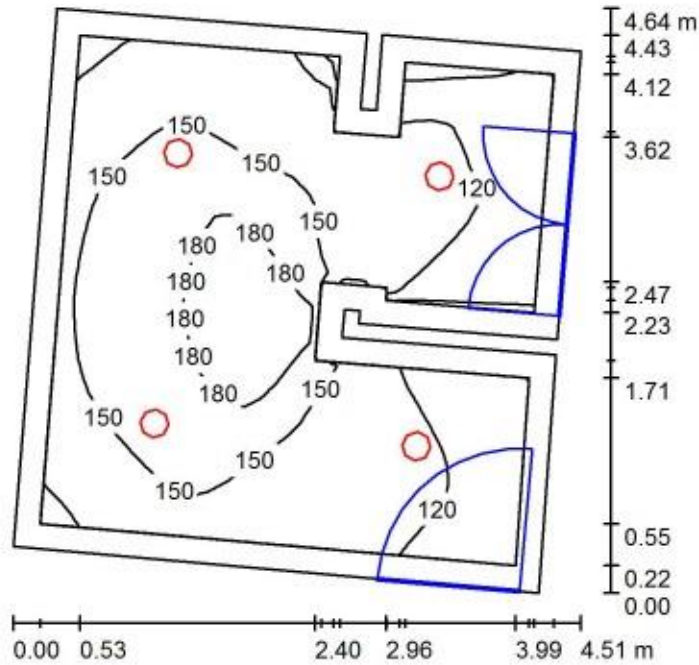


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Pasillo pequeño banco / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.917 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:60

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	141	84	190	0.594
Suelo	20	133	72	191	0.541
Techo	70	34	24	43	0.722
Paredes (14)	50	74	26	208	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 (1.000)	1576	1576	30.7
Total:			6304	Total: 6304	122.8

Valor de eficiencia energética: 6.95 W/m² = 4.93 W/m²/100 lx (Base: 17.66 m²)

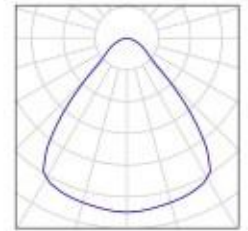
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Pasillo pequeño banco / Lista de luminarias

4 Pieza Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1576 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/840/- (Factor de
corrección 1.000).

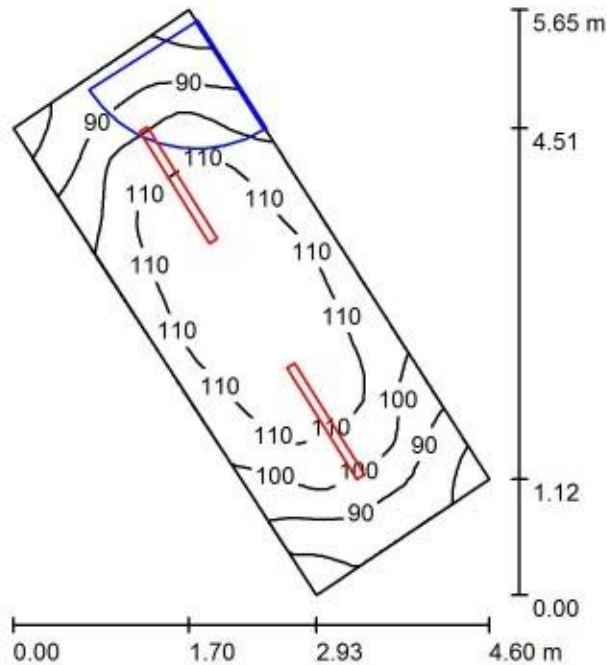


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Sala Grupo presión e incendios / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:73

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	102	74	118	0.720
Suelo	20	76	62	86	0.806
Techo	70	108	48	318	0.444
Paredes (4)	50	104	34	331	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 16 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
			Total: 4690	Total: 6700	72.0

Valor de eficiencia energética: 6.59 W/m² = 6.44 W/m²/100 lx (Base: 10.92 m²)

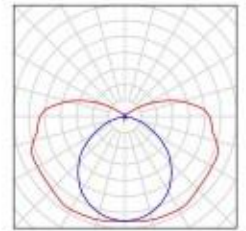
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Sala Grupo presión e incendios / Lista de luminarias

2 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).

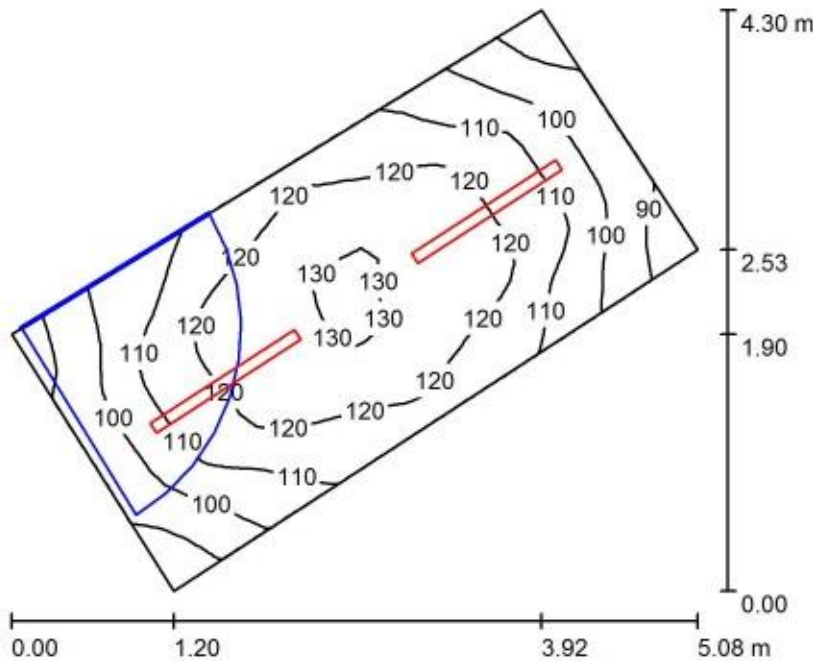


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Sala cuadro general / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	112	83	131	0.739
Suelo	20	83	68	94	0.814
Techo	70	118	54	320	0.461
Paredes (4)	50	114	38	317	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 16 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
			Total: 4690	Total: 6700	72.0

Valor de eficiencia energética: 7.15 W/m² = 6.39 W/m²/100 lx (Base: 10.08 m²)

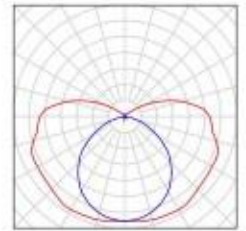
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Sala cuadro general / Lista de luminarias

2 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de
corrección 1.000).

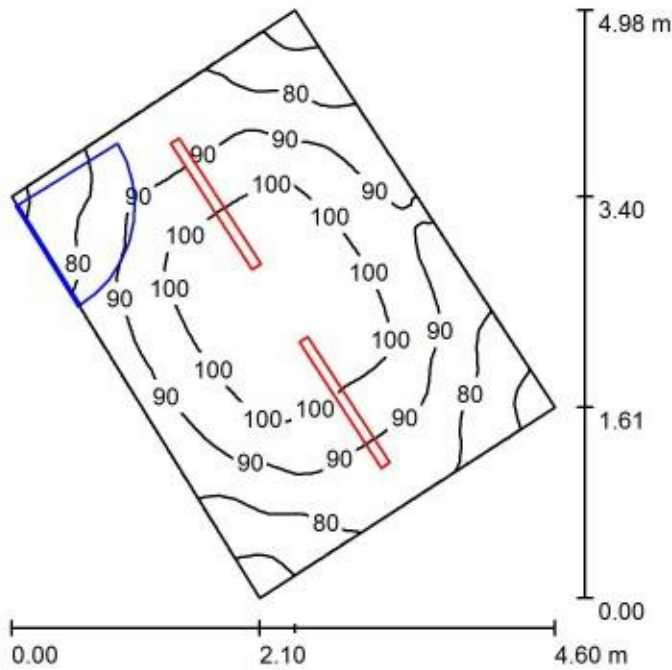


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Sala grupo electrógeno / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.900 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	100	67	106	0.670
Suelo	20	68	56	78	0.817
Techo	70	48	39	81	0.812
Paredes (4)	50	87	34	204	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			4690	Total: 6700	72.0

Valor de eficiencia energética: 6.14 W/m² = 6.82 W/m²/100 lx (Base: 11.72 m²)

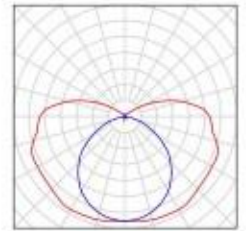
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Sala grupo electrógeno / Lista de luminarias

2 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de
corrección 1.000).

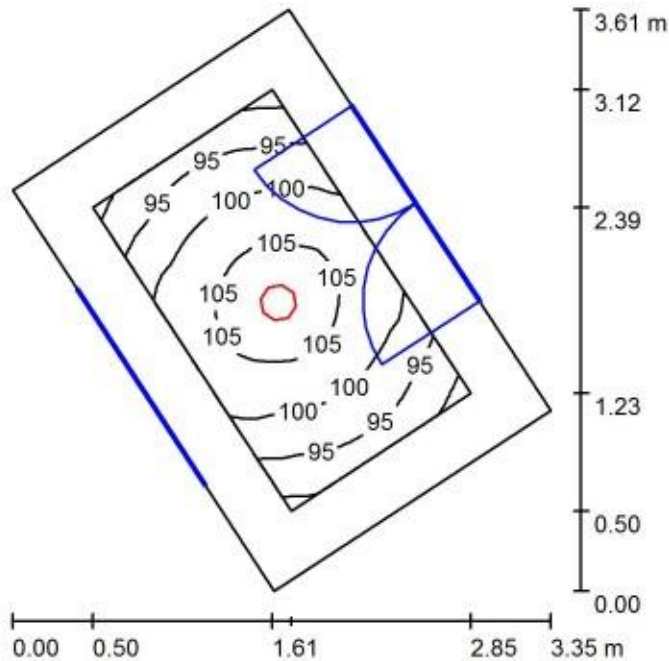


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.217 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	100	88	108	0.883
Suelo	20	93	74	108	0.792
Techo	70	24	16	28	0.683
Paredes (4)	50	48	18	104	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.360 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 (1.000)	1576	1576	30.7
Total:			1576	Total: 1576	30.7

Valor de eficiencia energética: 5.02 W/m² = 5.03 W/m²/100 lx (Base: 6.11 m²)

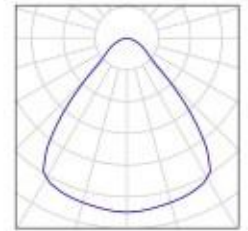
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 1 / Lista de luminarias

1 Pieza Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1576 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/840/- (Factor de
corrección 1.000).

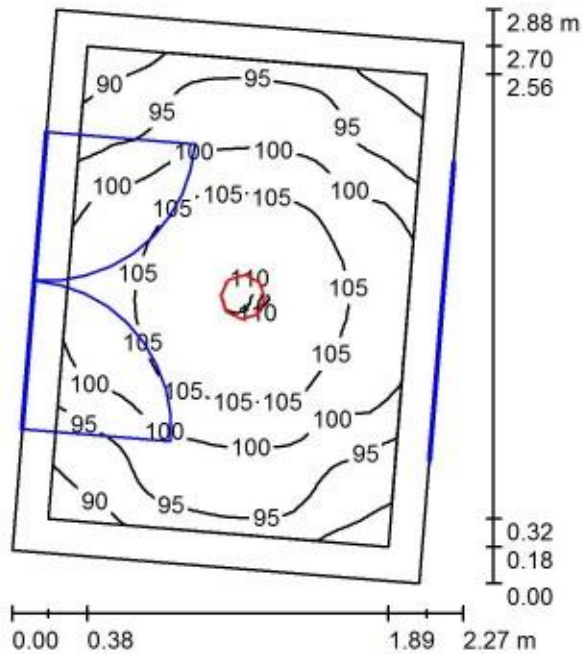


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.217 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:38

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	100	86	110	0.858
Suelo	20	97	77	110	0.799
Techo	70	25	17	30	0.686
Paredes (4)	50	52	20	106	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.170 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 (1.000)	1576	1576	30.7
Total:			1576	Total: 1576	30.7

Valor de eficiencia energética: 5.49 W/m² = 5.48 W/m²/100 lx (Base: 5.60 m²)

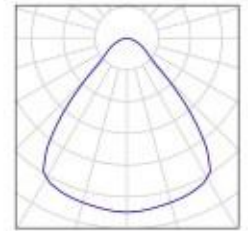
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 2 / Lista de luminarias

1 Pieza Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1576 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/840/- (Factor de
corrección 1.000).

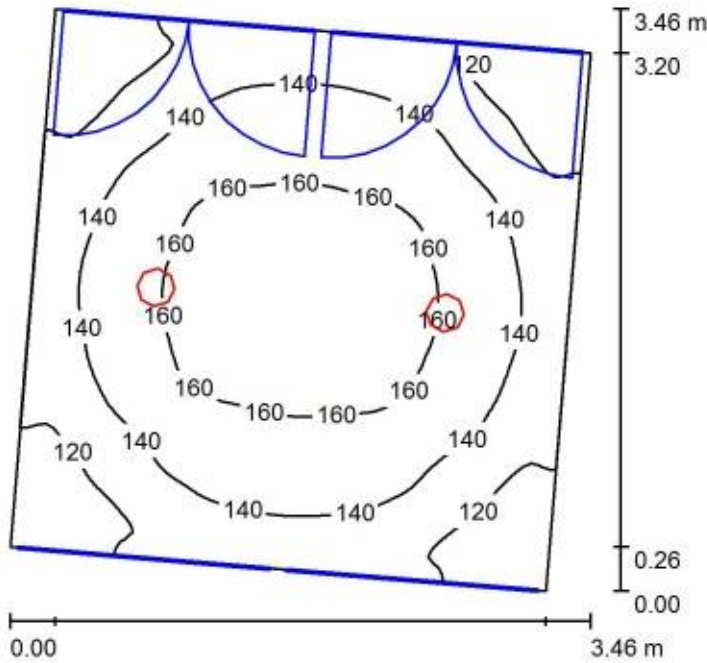


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.217 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	141	98	169	0.694
Suelo	20	141	97	169	0.688
Techo	70	33	23	40	0.707
Paredes (4)	50	63	25	241	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 (1.000)	1576	1576	30.7
Total:			3152	Total: 3152	61.4

Valor de eficiencia energética: 5.97 W/m² = 4.24 W/m²/100 lx (Base: 10.28 m²)

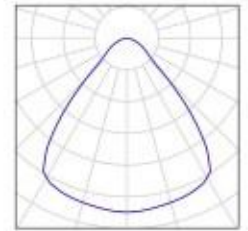
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 3 / Lista de luminarias

2 Piezas Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1576 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/840/- (Factor de
corrección 1.000).

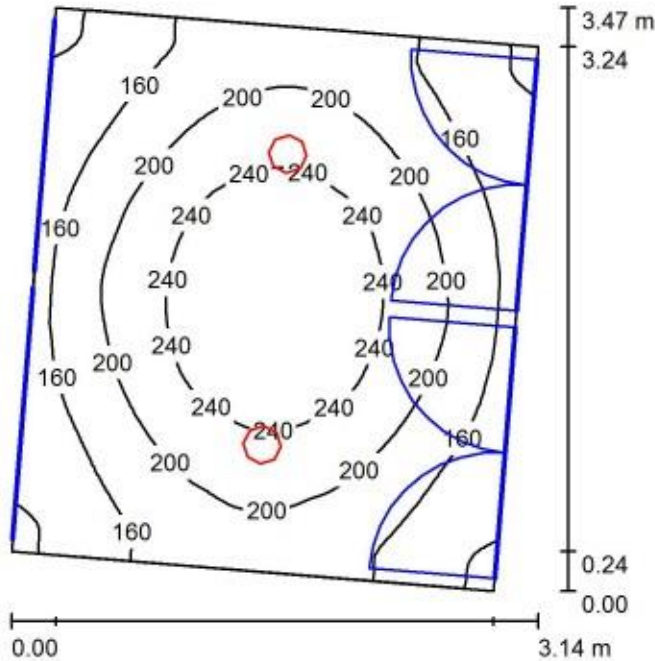


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 4 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.217 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	193	109	266	0.567
Suelo	20	148	107	173	0.725
Techo	70	36	26	43	0.712
Paredes (4)	50	68	29	233	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 (1.000)	1576	1576	30.7
Total:			3152	Total: 3152	61.4

Valor de eficiencia energética: 6.56 W/m² = 3.40 W/m²/100 lx (Base: 9.36 m²)

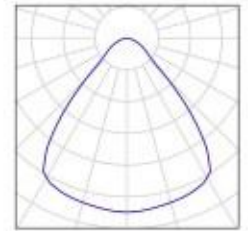
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 4 / Lista de luminarias

2 Piezas Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1576 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/840/- (Factor de
corrección 1.000).

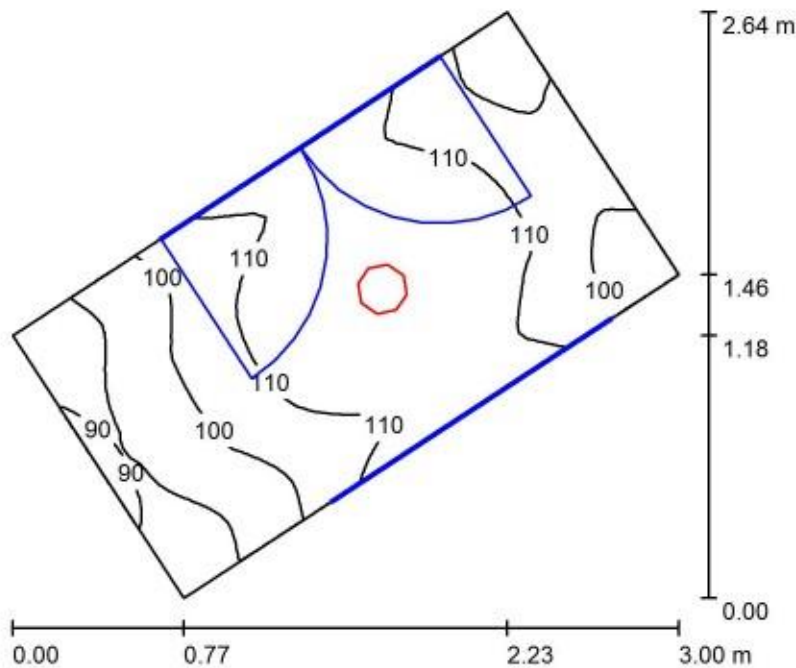


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 5 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.217 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	105	81	119	0.770
Suelo	20	105	82	119	0.778
Techo	70	37	24	50	0.629
Paredes (4)	50	73	26	287	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 64 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 (1.000)	1576	1576	30.7
Total:			1576	Total: 1576	30.7

Valor de eficiencia energética: 6.19 W/m² = 5.77 W/m²/100 lx (Base: 3.75 m²)

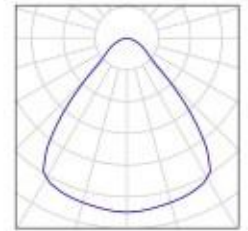
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 5 / Lista de luminarias

1 Pieza Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1576 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/840/- (Factor de
corrección 1.000).

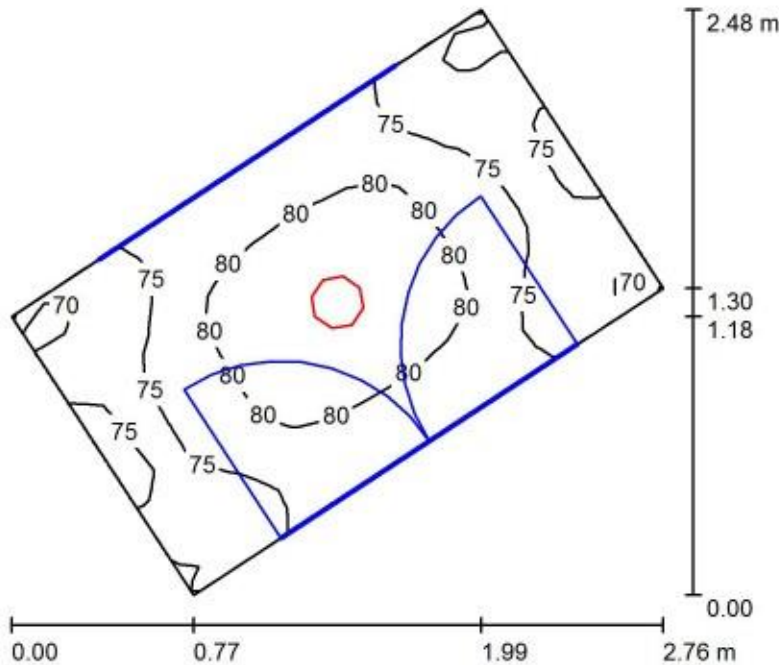


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 6 / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.917 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	101	85	83	0.868
Suelo	20	101	86	83	0.887
Techo	70	38	26	47	0.676
Paredes (4)	50	82	29	265	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 16 x 16 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 (1.000)	1576	1576	30.7
Total:			1576	Total: 1576	30.7

Valor de eficiencia energética: 6.17 W/m² = 5.94 W/m²/100 lx (Base: 3.35 m²)

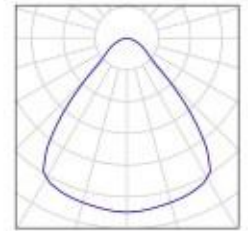
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 6 / Lista de luminarias

1 Pieza Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1576 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/840/- (Factor de
corrección 1.000).

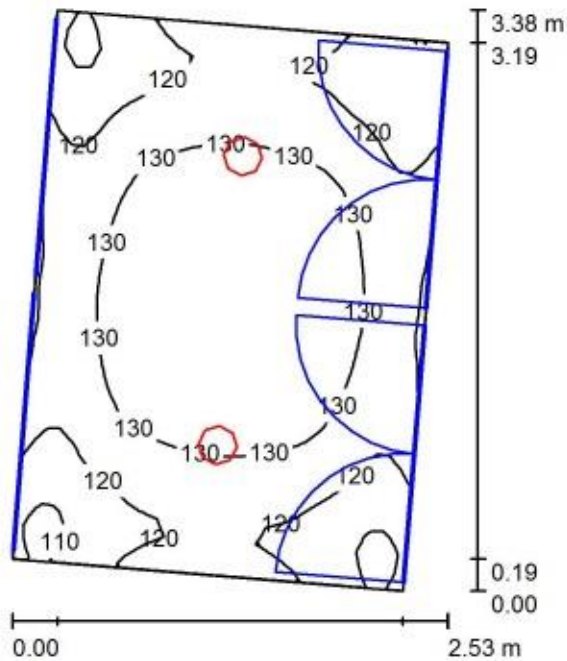


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 7 / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.917 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	126	106	139	0.838
Suelo	20	126	106	138	0.843
Techo	70	42	30	48	0.723
Paredes (4)	50	89	34	242	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ (Luminaria) [lm]	ϕ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 (1.000)	1576	1576	30.7
Total:			3152	Total: 3152	61.4

Valor de eficiencia energética: $8.41 \text{ W/m}^2 = 6.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 7.30 m^2)

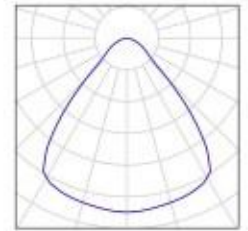
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Entrada 7 / Lista de luminarias

2 Piezas Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1576 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/840/- (Factor de
corrección 1.000).

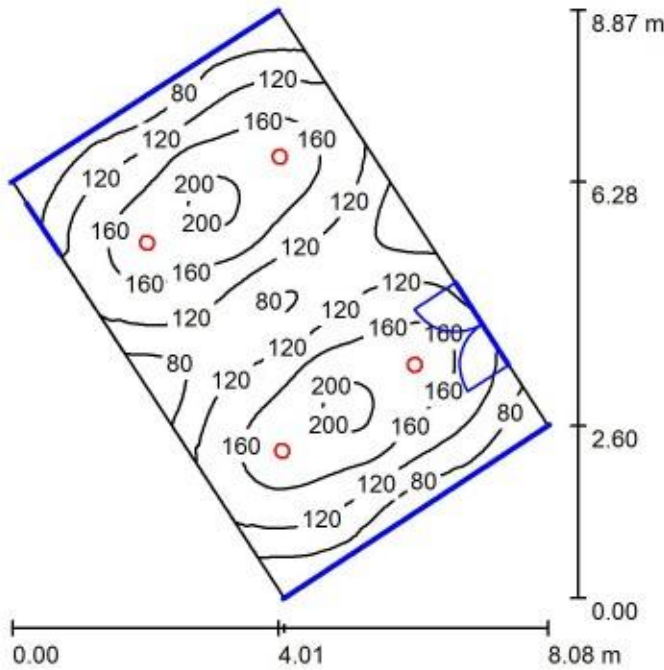


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Túnel / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.217 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:114

Superficie	ρ [%]	Em [lx]	Emin [lx]	E _{max} [lx]	Emin / Em
Plano útil	/	131	70	210	0.534
Suelo	20	114	64	146	0.559
Techo	70	23	17	26	0.749
Paredes (4)	50	45	18	106	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	φ (Luminaria) [lm]	φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840 (1.000)	1576	1576	30.7
Total:			6304	Total: 6304	122.8

Valor de eficiencia energética: 3.44 W/m² = 2.63 W/m²/100 lx (Base: 35.66 m²)

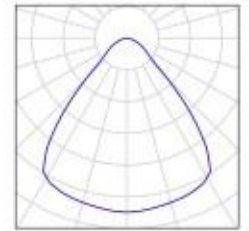
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Túnel / Lista de luminarias

4 Piezas Philips BBS160 D225 1xRDLM2000/840
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1576 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1576 lm
Potencia de las luminarias: 30.7 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 93 99 100 100
Lámpara: 1 x RDLM2000/840/- (Factor de
corrección 1.000).

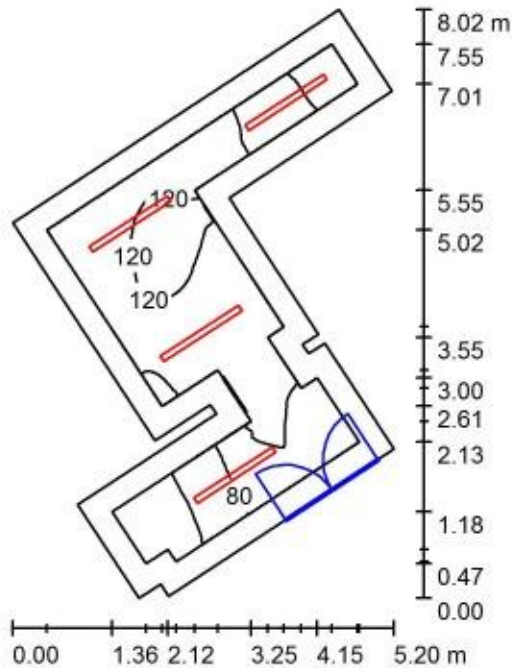


Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Pasillo Garage 3 / Resumen



Altura del local: 3.700 m, Altura de montaje: 3.700 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	101	52	126	0.512
Suelo	20	93	47	125	0.510
Techo	70	115	26	365	0.228
Paredes (16)	50	111	23	564	/

Plano útil:
 Altura: 0.000 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.340 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	ϕ (Luminaria) [lm]	ϕ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips TCW060 1xTL-D36W HF (1.000)	2345	3350	36.0
Total:			9380	Total: 13400	144.0

Valor de eficiencia energética: 7.18 W/m² = 7.14 W/m²/100 lx (Base: 20.05 m²)

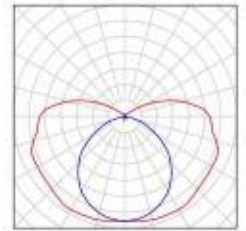
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Javier de Mateo Peña
654208237

616027@unizar.es

Pasillo Garaje 3 / Lista de luminarias

4 Piezas Philips TCW060 1xTL-D36W HF
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2345 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 82
Código CIE Flux: 33 60 83 83 70
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).



Trabajo Fin de Grado

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE CENTRO SOCIAL

Documento nº2. PLANOS

Autor/es

Javier de Mateo Peña

Director/es

Vicente Alcalá Heredia

Pedro Ibañez Carabantes

LISTADO DE PLANOS




PLANO DE SITUACIÓN.....	01.01
PLANO DE EMPLAZAMIENTO.....	01.02
PLANO GENERAL DE LA PLANTA PRIMERA.....	02.01
PLANO GENERAL DE LA PLANTA SÓTANO	02.02
PLANO DE PLANTA DE SUPERFICIE Y MOBILIARIO DEL EDIFICIO 1 ZONA A.....	03.01
PLANO DE PLANTA DE SUPERFICIE Y MOBILIARIO DEL EDIFICIO 1 ZONA B.....	03.02
PLANO DE PLANTA DE SUPERFICIE Y MOBILIARIO DEL EDIFICIO 2 ZONA A.....	03.03
PLANO DE PLANTA DE SUPERFICIE Y MOBILIARIO DEL EDIFICIO 2 ZONA B.....	03.04
PLANO DE PLANTA DE SUPERFICIE Y MOBILIARIO DEL EDIFICIO 2 ZONA C.....	03.05
PLANO DE PLANTA DE SUPERFICIE Y MOBILIARIO DE LA PLANTA SÓTANO.....	03.06
PLANO DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO, RECEPTORES DE FUERZA Y TOMAS DE CORRIENTE DEL EDIFICIO 1 ZONA A.....	04.01
PLANO DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO, RECEPTORES DE FUERZA Y TOMAS DE CORRIENTE DEL EDIFICIO 1 ZONA B.....	04.02
PLANO DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO, RECEPTORES DE FUERZA Y TOMAS DE CORRIENTE DEL EDIFICIO 2 ZONA A.....	04.03
PLANO DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO, RECEPTORES DE FUERZA Y TOMAS DE CORRIENTE DEL EDIFICIO 2 ZONA B.....	04.04
PLANO DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO, RECEPTORES DE FUERZA Y TOMAS DE CORRIENTE DEL EDIFICIO 2 ZONA C.....	04.05
PLANO DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO, RECEPTORES DE FUERZA Y TOMAS DE CORRIENTE DE LA PLANTA SÓTANO.....	04.06
PLANO DE VENTILACIÓN DE LA PLANTA SÓTANO.....	05.01
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO GENERAL.....	06.01
ESQUEMAS UNIFILARES DE CUADROS SECUNDARIOS CALDERA Y PRESIÓN.....	06.02
ESQUEMAS UNIFILARES DE CUADROS SECUNDARIOS CLIMA 1 Y CLIMA 2.....	06.03
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO ASCENSOR 1 Y ASCENSOR 2....	06.04
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO ASCENSOR 3 Y ASCENSOR 4....	06.05
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO ASCENSOR 5 Y ASCENSOR 6....	06.06
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO COCINA.....	06.07
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO DISTRIBUCIÓN.....	06.08
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO LAVANDERÍA.....	06.09
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO ALUMBRADO EXTERIOR.....	06.10
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO 1.....	06.11
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO 2.....	06.12
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO 3.....	06.13
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO 4.....	06.14
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO 5.....	06.15
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO 1 (GRUPO ELECTRÓGENO).....	06.16

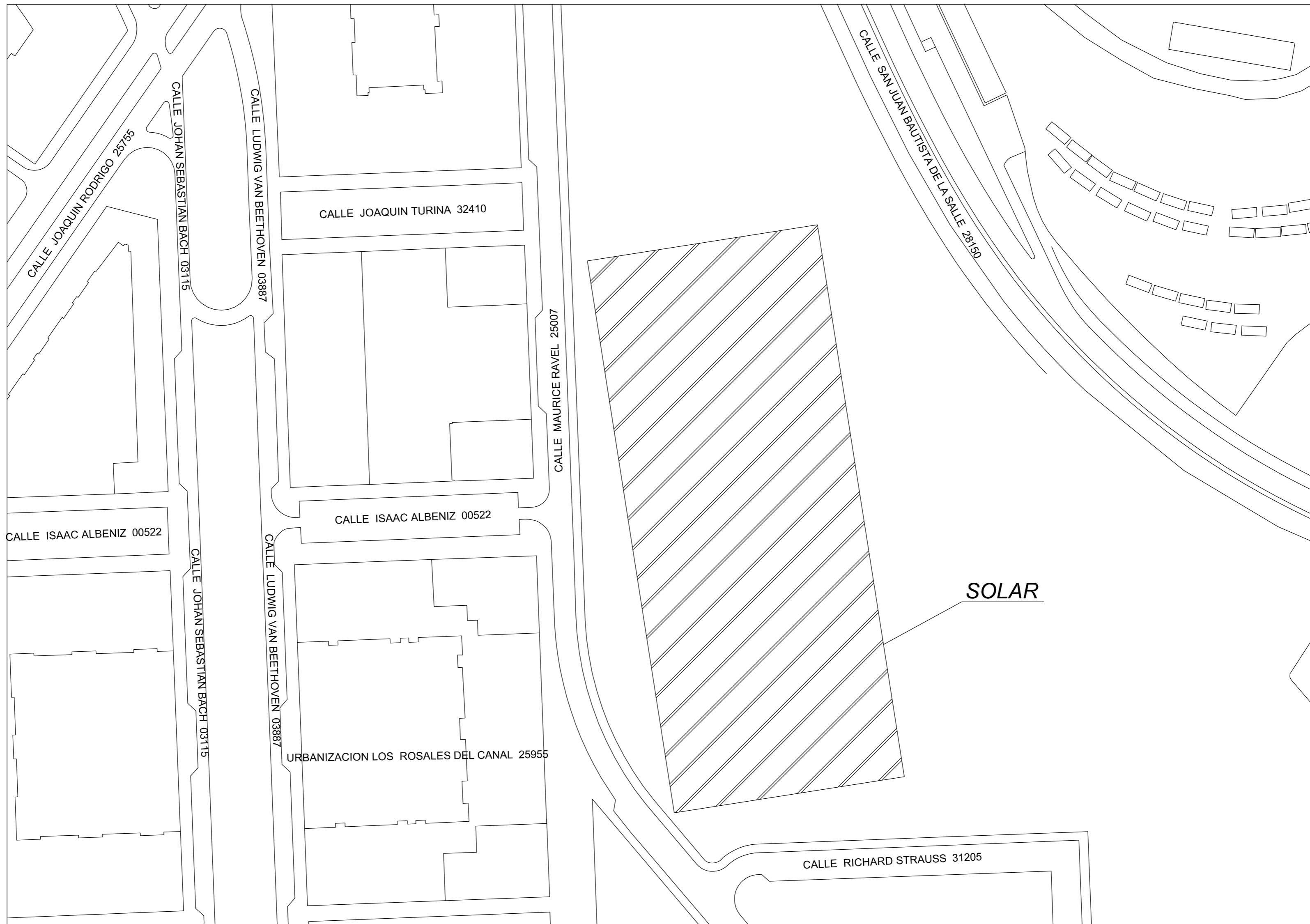


ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO 2 (GRUPO ELECTRÓGENO).....	06.17
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO 3 (GRUPO ELECTRÓGENO).....	06.18
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO 4 (GRUPO ELECTRÓGENO).....	06.19
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO 5 (GRUPO ELECTRÓGENO).....	06.20
ESQUEMA UNIFILAR DE CUADRO SECUNDARIO FRIGORÍFICOS (GRUPO ELECTRÓGENO).....	06.21





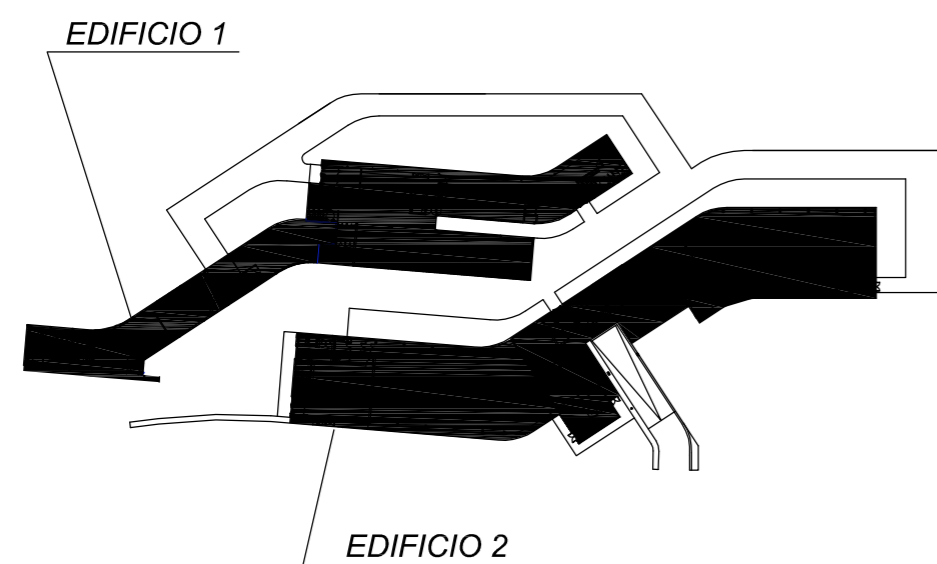
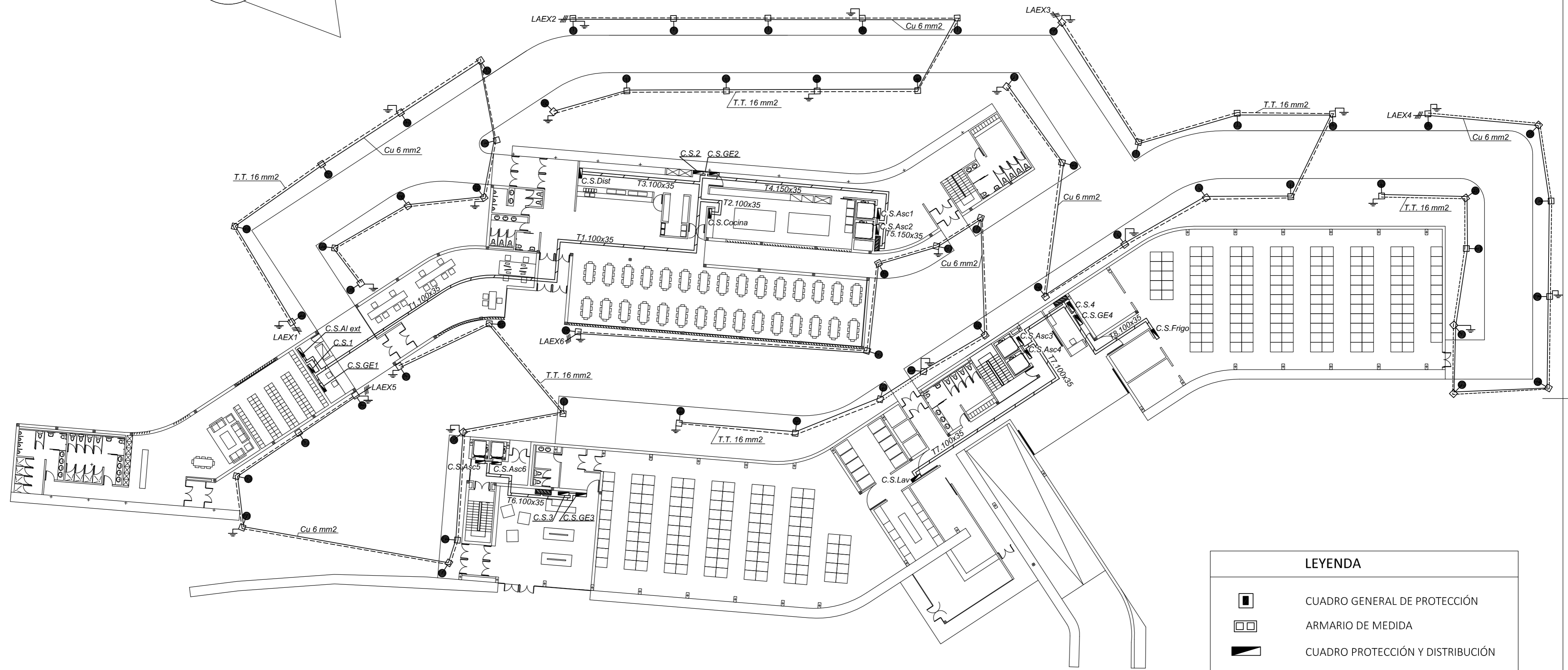
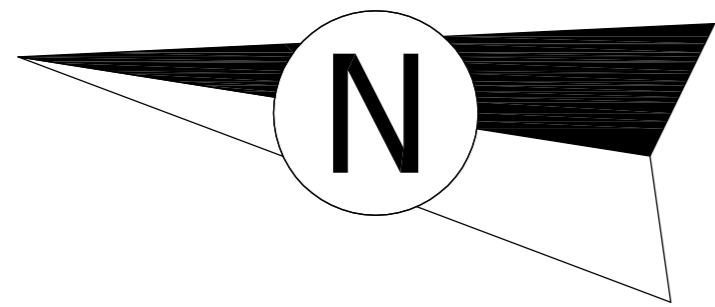
CALLE MAURICE RAVEL N°35 (ZARAGOZA)

	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña			
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez			
Escala	Título			Nº Alumno	616027
1:5000	Plano de Situación			Curso	4º
				Plano Nº	01.01



CALLE MAURICE RAVEL N°35 (ZARAGOZA)

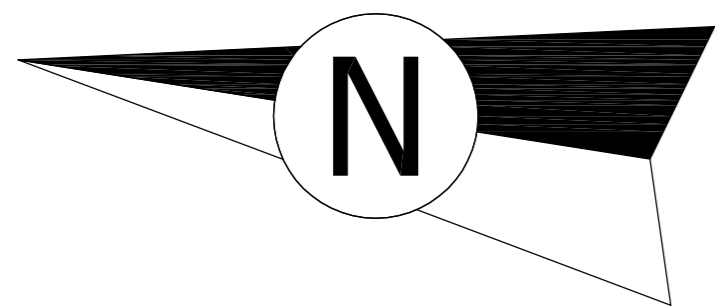
	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala 1:1000	Título Plano de Emplazamiento		N° Alumno 616027	
			Curso 4º	
			Plano N° 01.02	



CUADRO DE SUPERFICIES	
Parcela total	13500 m ²
Edificio 1	934 m ²
Edificio 2	1468 m ²
Sótano	2176 m ²

LEYENDA	
	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
	ARMARIO DE MEDIDA
	CUADRO PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
	CANALIZACIÓN PARED
	PICA CU 2 m
	BANDEJAS PERFORADAS CON SEPARACIÓN
	HCP 171 1xHPL-N80W LO PCC

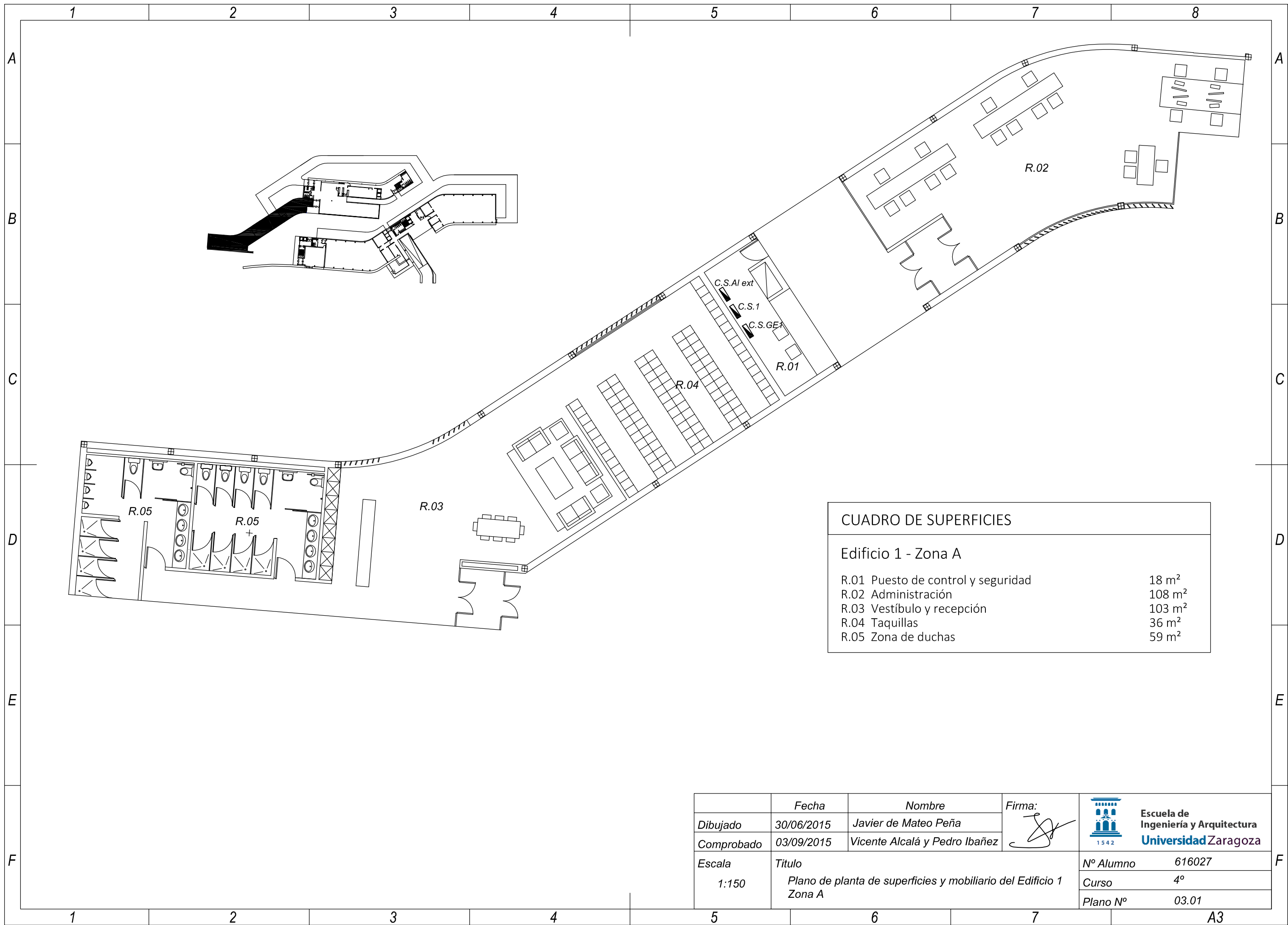
	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña			
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		Nº Alumno	616027
Escala	Título			Curso	4º
1:300	Plano general de la Planta Primera			Plano Nº	02.01



LEYENDA	
	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
	ARMARIO DE MEDIDA
	CUADRO PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
	CANALIZACIÓN PARED
	PICA CU 2 m
	BANDEJAS PERFORADAS CON SEPARACIÓN

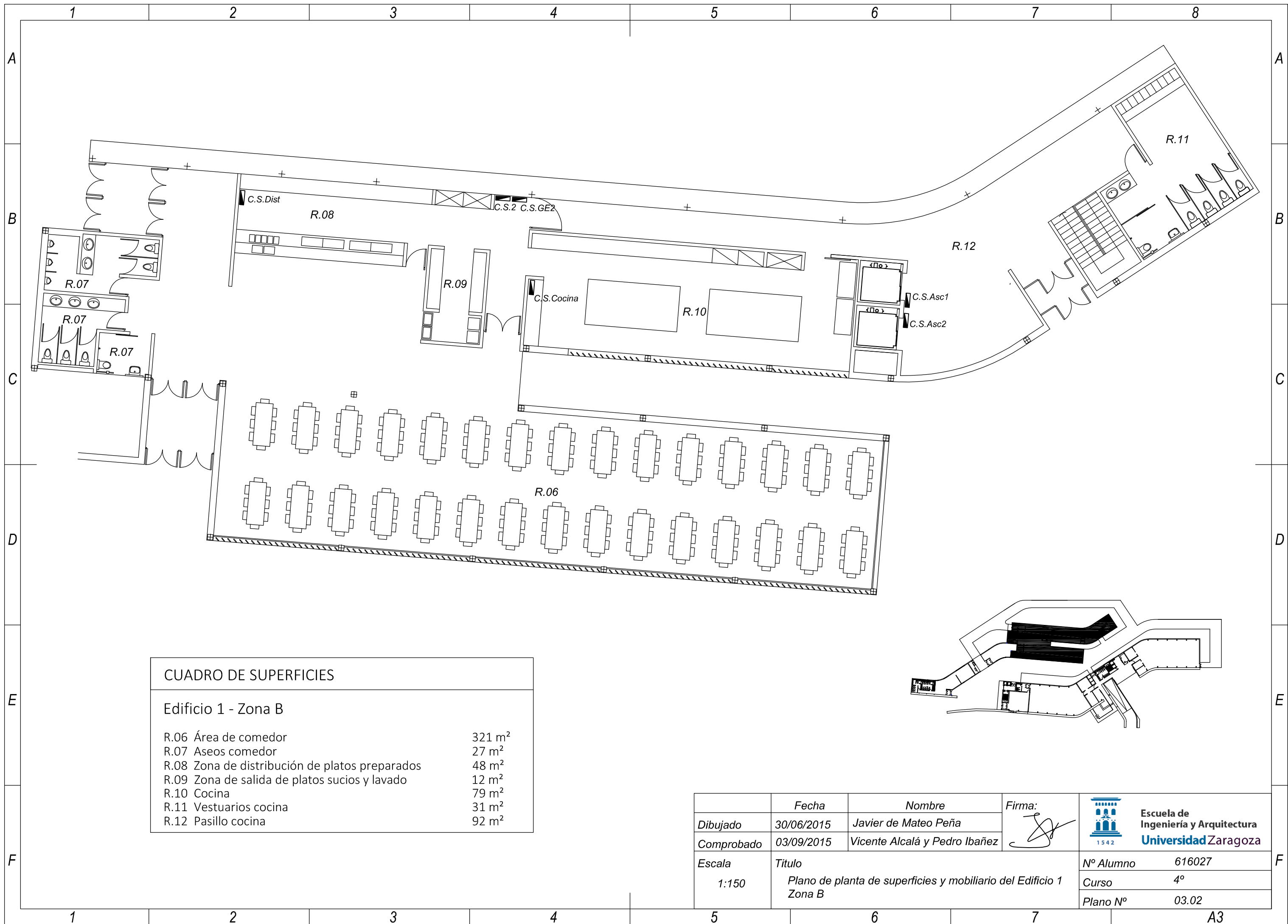
CUADRO DE SUPERFICIES	
Parcela total	13500 m ²
Edificio 1	934 m ²
Edificio 2	1468 m ²
Sótano	2176 m ²

	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Escala	Título	Nº Alumno	616027	
1:300	Plano general de la Planta Sótano	Curso	4º	
		Plano Nº	02.02	





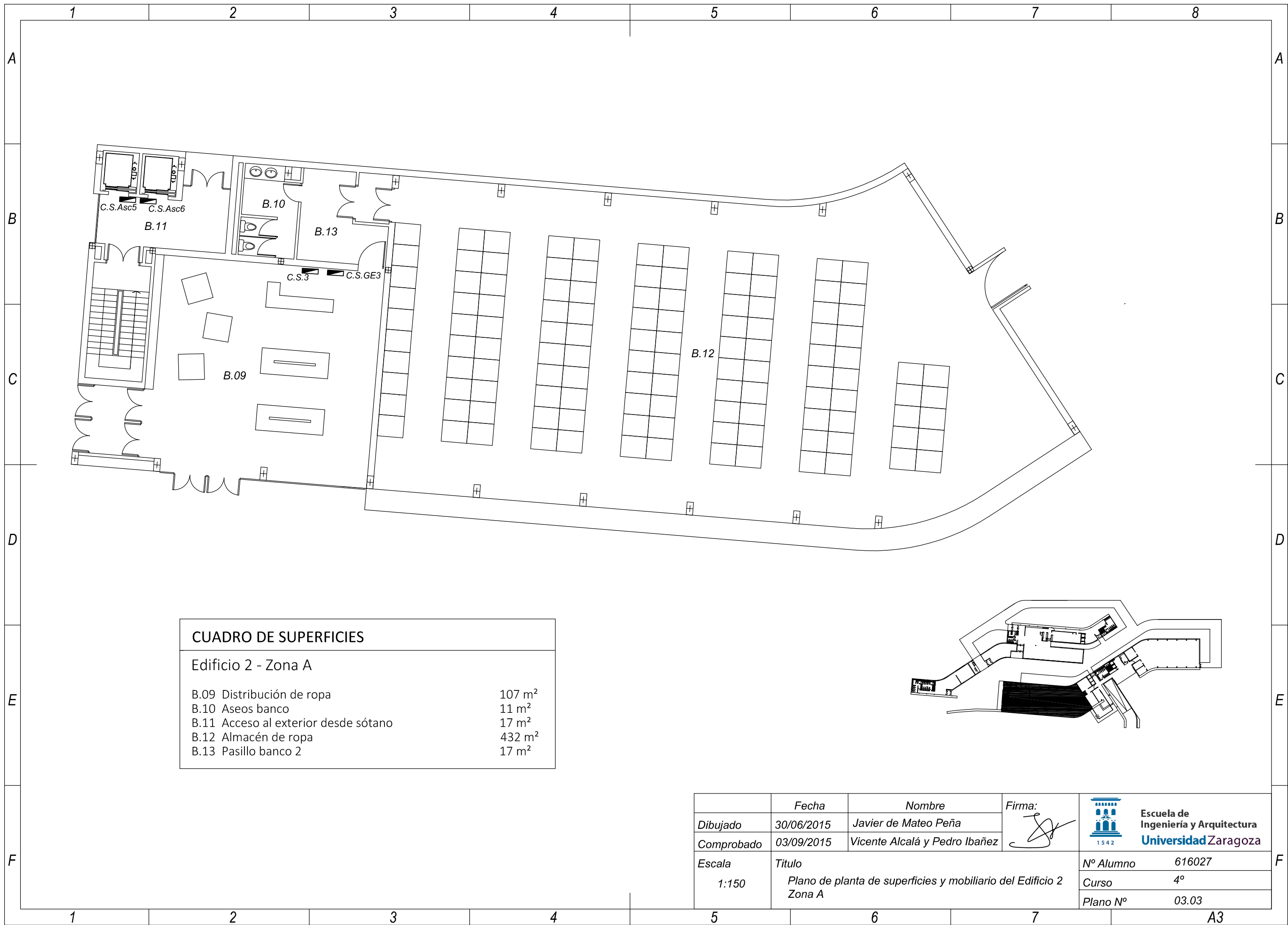
CUADRO DE SUPERFICIES	
Edificio 1 - Zona A	
R.01	Puesto de control y seguridad 18 m ²
R.02	Administración 108 m ²
R.03	Vestíbulo y recepción 103 m ²
R.04	Taquillas 36 m ²
R.05	Zona de duchas 59 m ²

	Fecha	Nombre	Firma: 	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala	Titulo			Nº Alumno
1:150	Plano de planta de superficies y mobiliario del Edificio 1 Zona A			616027
				Curso
				4º
				Plano Nº
				03.01



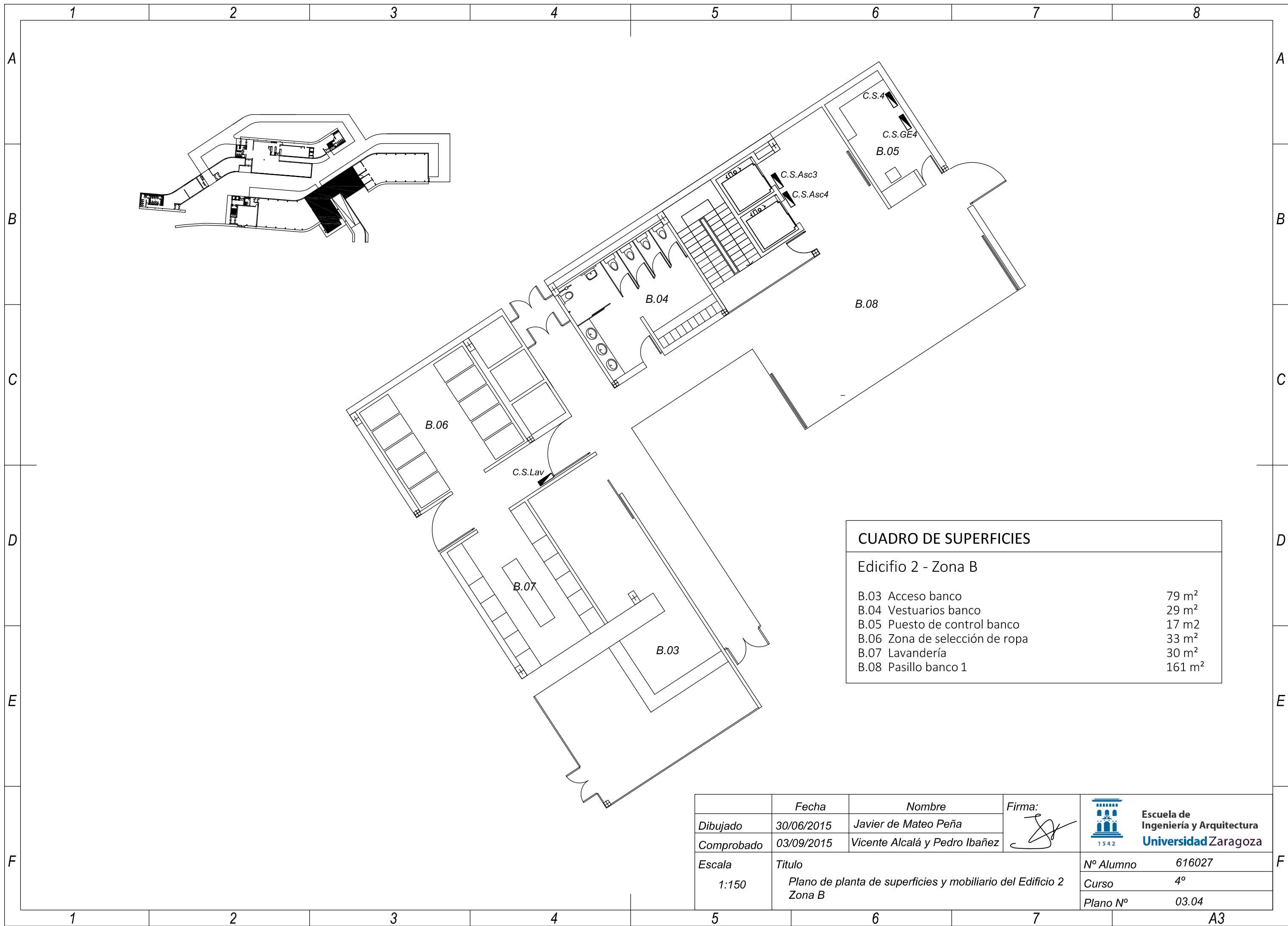
CUADRO DE SUPERFICIES	
Edificio 1 - Zona B	
R.06 Área de comedor	321 m ²
R.07 Aseos comedor	27 m ²
R.08 Zona de distribución de platos preparados	48 m ²
R.09 Zona de salida de platos sucios y lavado	12 m ²
R.10 Cocina	79 m ²
R.11 Vestuarios cocina	31 m ²
R.12 Pasillo cocina	92 m ²

	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala	Titulo		Nº Alumno	616027
1:150	Plano de planta de superficies y mobiliario del Edificio 1 Zona B		Curso	4º
			Plano Nº	03.02



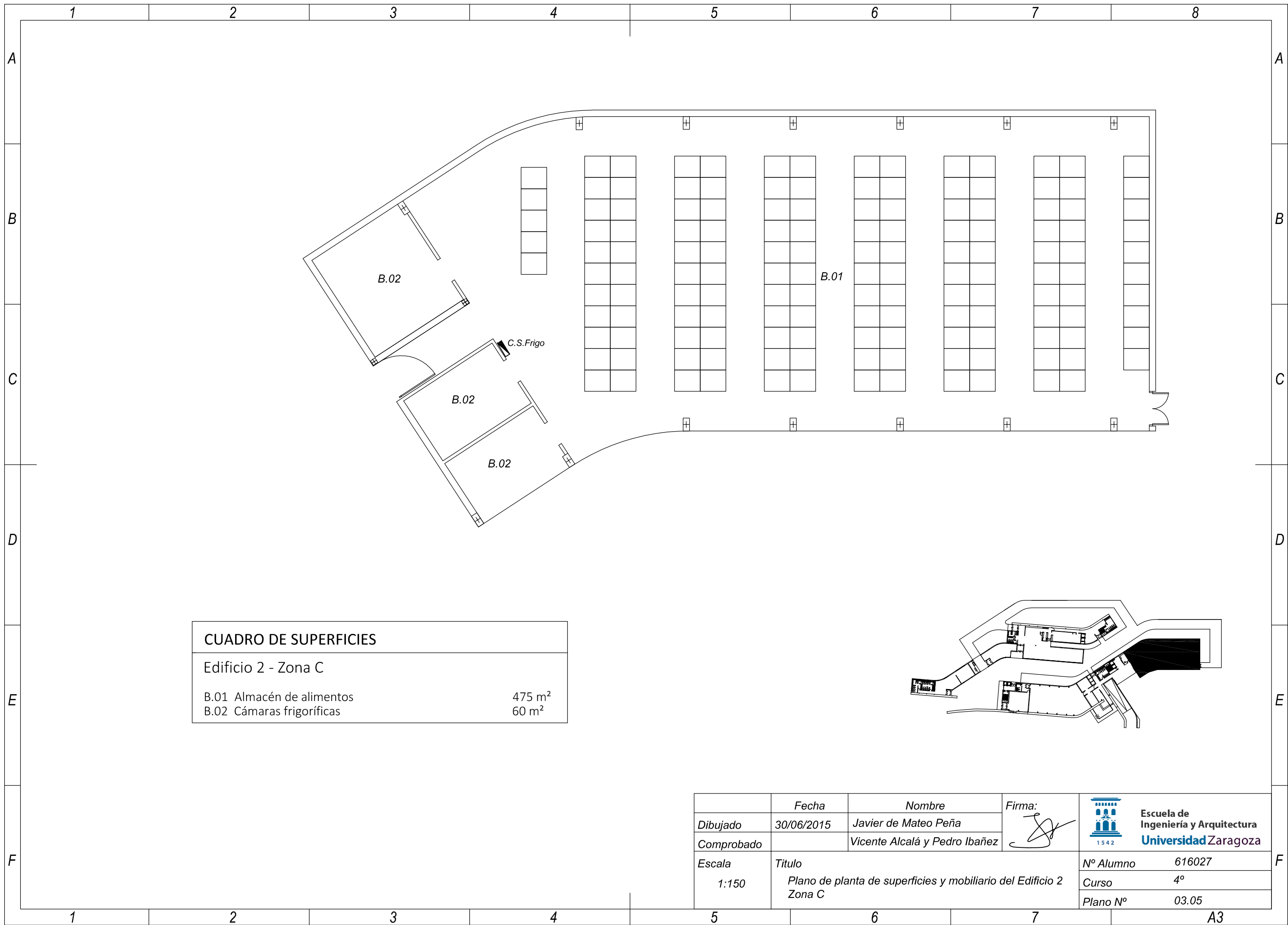
CUADRO DE SUPERFICIES	
Edificio 2 - Zona A	
B.09 Distribución de ropa	107 m ²
B.10 Aseos banco	11 m ²
B.11 Acceso al exterior desde sótano	17 m ²
B.12 Almacén de ropa	432 m ²
B.13 Pasillo banco 2	17 m ²

	Fecha	Nombre	Firma: 	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña			
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez			
Escala	Titulo			Nº Alumno	616027
1:150	Plano de planta de superficies y mobiliario del Edificio 2 Zona A			Curso	4º
				Plano Nº	03.03

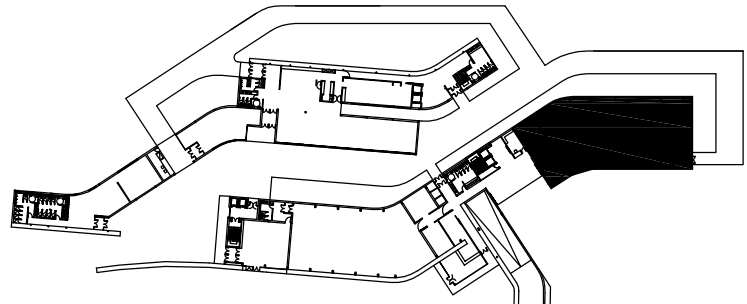


CUADRO DE SUPERFICIES	
Edificio 2 - Zona B	
B.03 Acceso banco	79 m ²
B.04 Vestuarios banco	29 m ²
B.05 Puesto de control banco	17 m ²
B.06 Zona de selección de ropa	33 m ²
B.07 Lavandería	30 m ²
B.08 Pasillo banco 1	161 m ²

	Fecha	Nombre	Firma: 	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		Nº Alumno 616027
Escala	Titulo			Curso 4º
1:150	Plano de planta de superficies y mobiliario del Edificio 2 Zona B			Plano Nº 03.04



CUADRO DE SUPERFICIES	
Edificio 2 - Zona C	
B.01 Almacén de alimentos	475 m ²
B.02 Cámaras frigoríficas	60 m ²



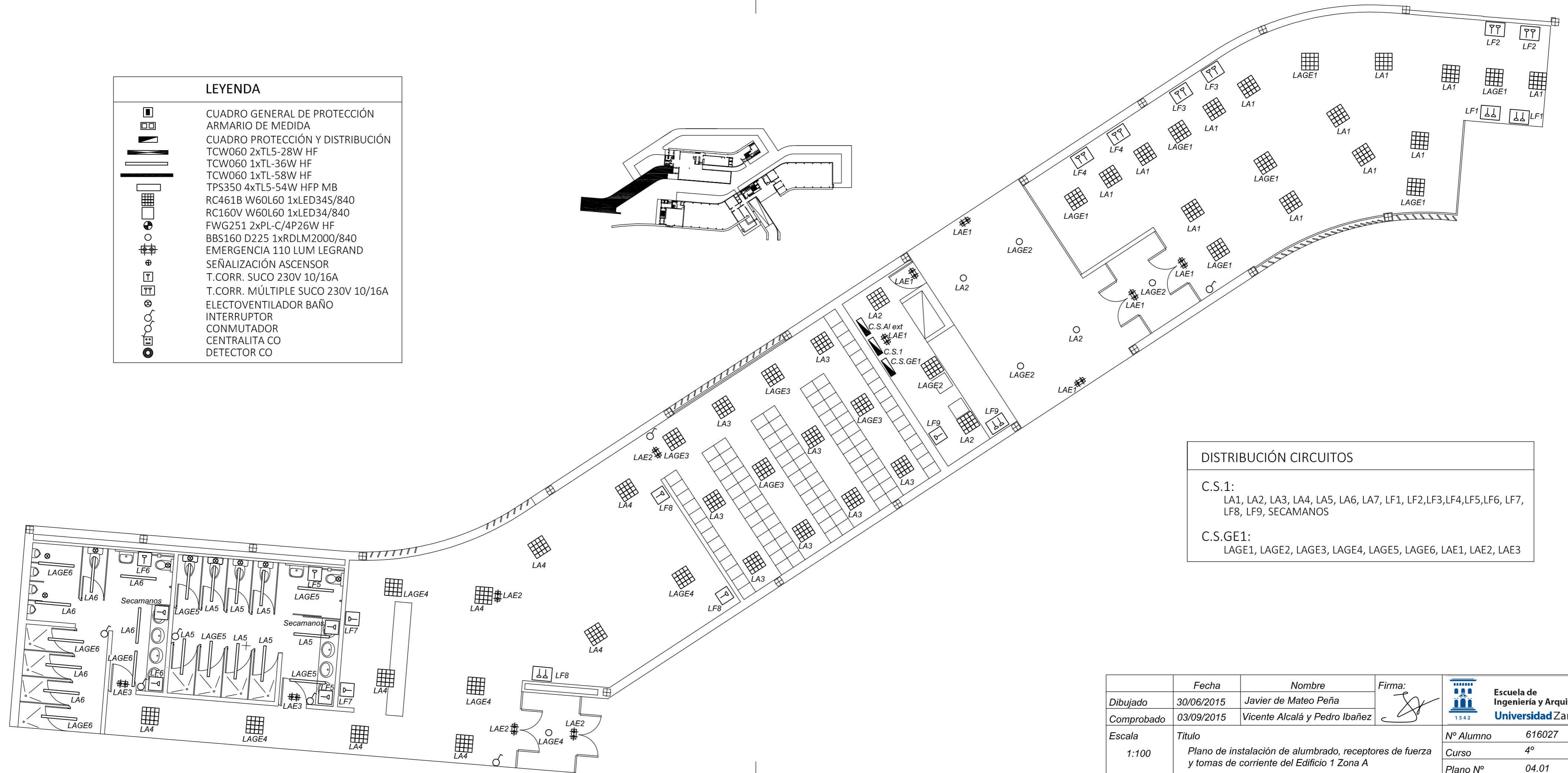
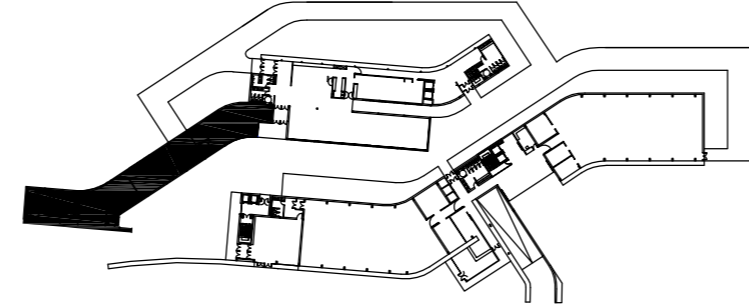
	<i>Fecha</i>	<i>Nombre</i>	<i>Firma:</i> 	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
<i>Dibujado</i>	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
<i>Comprobado</i>		Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
<i>Escala</i>	<i>Título</i>			<i>Nº Alumno</i>
1:150	Plano de planta de superficies y mobiliario del Edificio 2 Zona C			616027
				<i>Curso</i>
				4º
				<i>Plano Nº</i>
				03.05



CUADRO DE SUPERFICIES	
Planta Sótano	
G.01 Garaje	1628 m ²
G.02 Zona de carga y descarga	387 m ²
G.03 Zona de acceso al exterior	17 m ²
G.04 Sala Grupo Presión e Incendios	11 m ²
G.05 Sala Cuadro General	10 m ²
G.06 Sala Grupo Electrogeno	12 m ²
G.07 Cuarto de basuras	31 m ²
G.08 Pasillo garaje 1	55 m ²
G.09 Pasillo garaje 2	5 m ²
G.10 Pasillo garaje 3	20 m ²

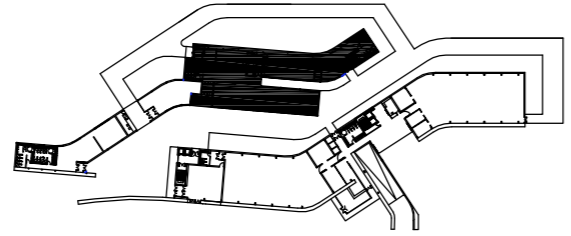
	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado		Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala	Título	Nº Alumno	616027	
1:150	Plano de planta de superficies y mobiliario de la Planta Sótano	Curso	4º	
		Plano Nº	03.06	

LEYENDA	
	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
	ARMARIO DE MEDIDA
	CUADRO PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
	TCW060 2xTL5-28W HF
	TCW060 1xTL-36W HF
	TCW060 1xTL-58W HF
	TPS350 4xTL5-54W HFP MB
	RC461B W60L60 1xLED34S/840
	RC160V W60L60 1xLED34/840
	FWG251 2xPL-C/4P26W HF
	BBS160 D225 1xRDLM2000/840
	EMERGENCIA 110 LUM LEGRAND
	SEÑALIZACIÓN ASCENSOR
	T.CORR. SUCO 230V 10/16A
	T.CORR. MÚLTIPLE SUCO 230V 10/16A
	ELECTOVENTILADOR BAÑO
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CENTRALITA CO
	DETECTOR CO



DISTRIBUCIÓN CIRCUITOS	
C.S.1:	LA1, LA2, LA3, LA4, LA5, LA6, LA7, LF1, LF2, LF3, LF4, LF5, LF6, LF7, LF8, LF9, SECAMANOS
C.S.GE1:	LAGE1, LAGE2, LAGE3, LAGE4, LAGE5, LAGE6, LAE1, LAE2, LAE3

	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		Nº Alumno	616027
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		Curso	4º
Escala	1:100	Título		Plano Nº	04.01
				Plano de instalación de alumbrado, receptores de fuerza y tomas de corriente del Edificio 1 Zona A	



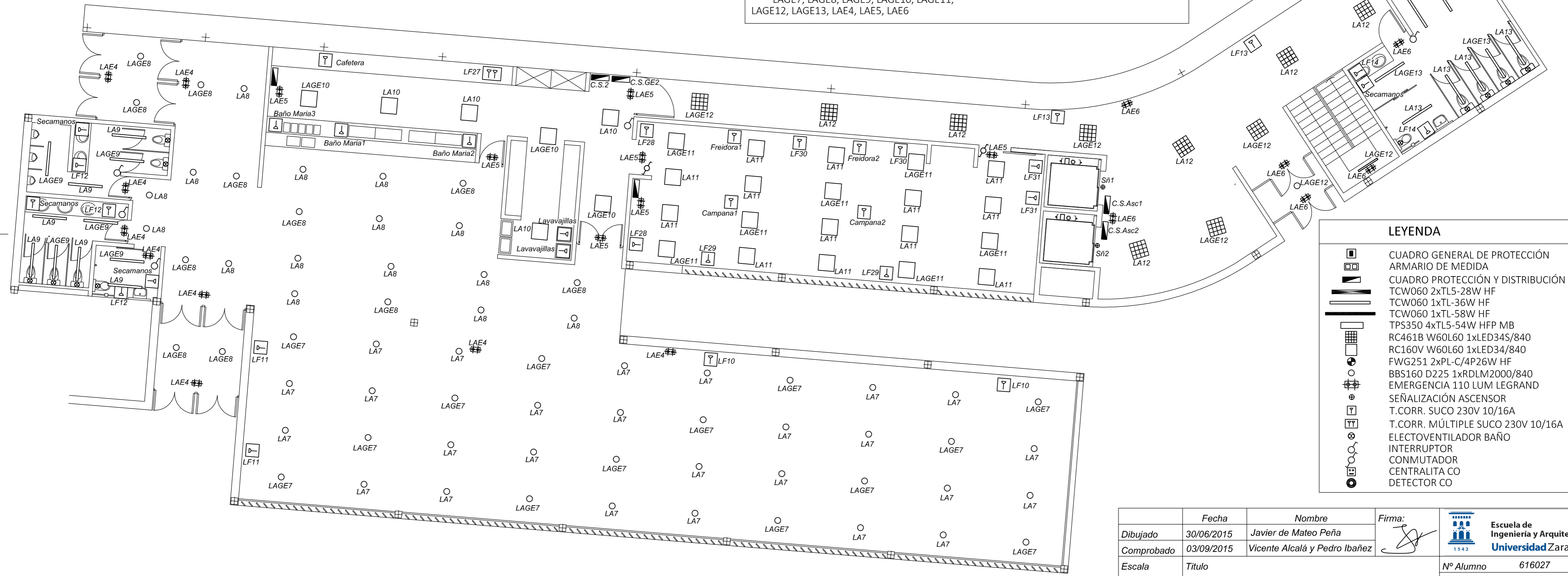
DISTRIBUCIÓN CIRCUITOS

C.S.2:
LA7, LA8, LA9, LA10, LA11, LA12, LA13,
LF10, LF11, LF12, LF13, LF14, SECAMANOS

C.S.GE2:
LAGE7, LAGE8, LAGE9, LAGE10, LAGE11,
LAGE12, LAGE13, LAE4, LAE5, LAE6

C.S.Dist:
LF27, LAVAVAJILLAS, BAÑOS MARIA,
CAFETERA

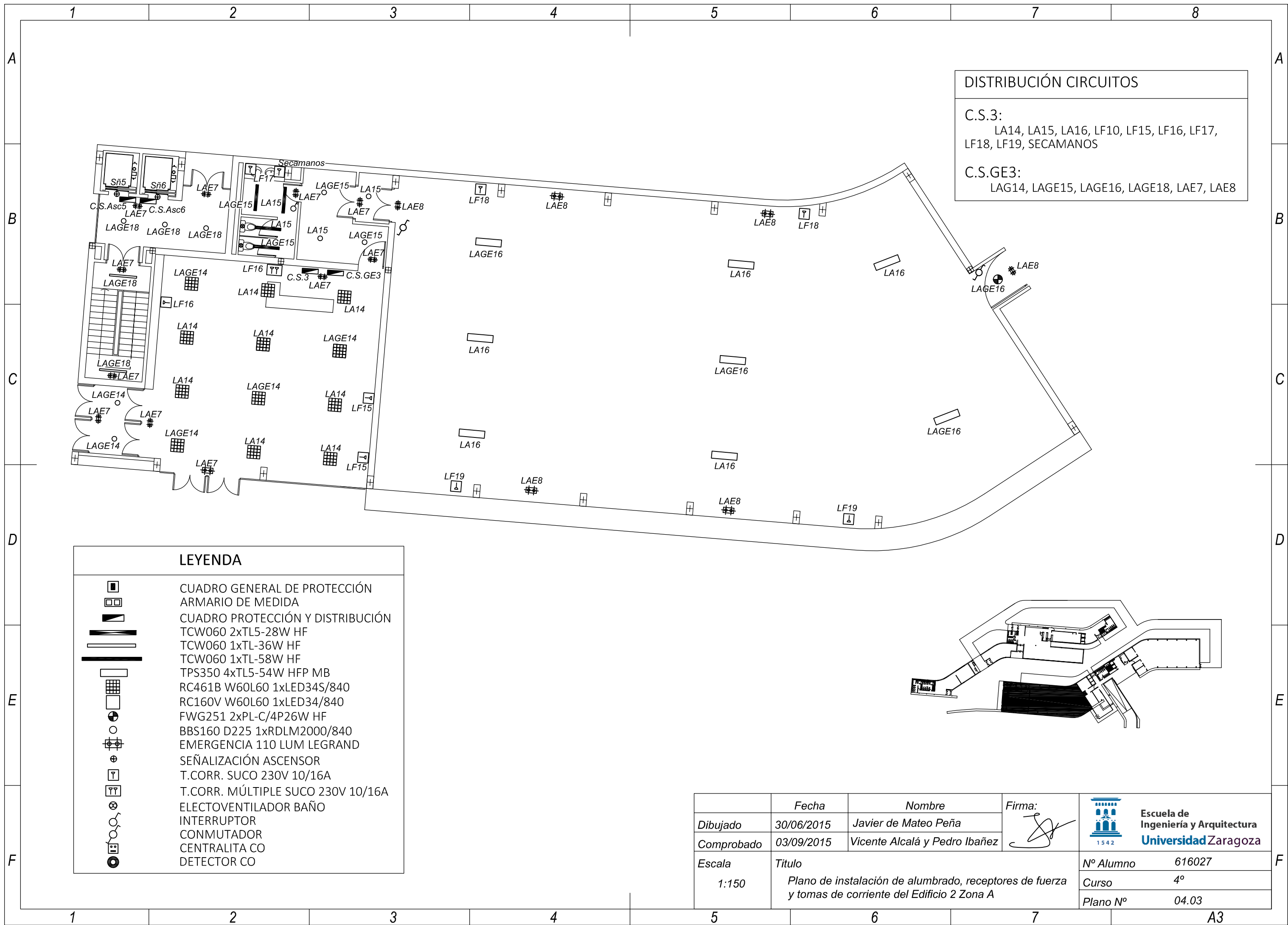
C.S.Cocina:
LF28, LF29, LF30, LF31, CAMPANAS,
FREIDORAS



LEYENDA

	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
	ARMARIO DE MEDIDA
	CUADRO PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
	TCW060 2xTL5-28W HF
	TCW060 1xTL-36W HF
	TCW060 1xTL-58W HF
	TPS350 4xTL5-54W HFP MB
	RC461B W60L60 1xLED34S/840
	RC160V W60L60 1xLED34/840
	FWG251 2xPL-C/4P26W HF
	BBS160 D225 1xRDLM2000/840
	EMERGENCIA 110 LUM LEGRAND
	SEÑALIZACIÓN ASCENSOR
	T.CORR. SUCCO 230V 10/16A
	T.CORR. MÚLTIPLE SUCCO 230V 10/16A
	ELECTROVENTILADOR BAÑO
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CENTRALITA CO DETECTOR CO

	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		Nº Alumno 616027
Escala	1:100	Título	Plano de instalación de alumbrado, receptores de fuerza y tomas de corriente del Edificio 1 Zona B	Curso 4º
				Plano Nº 04.02

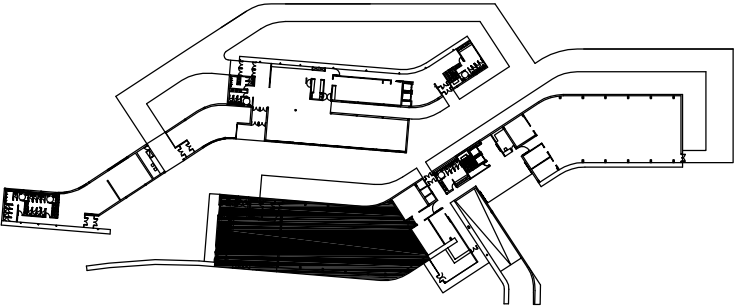


DISTRIBUCIÓN CIRCUITOS

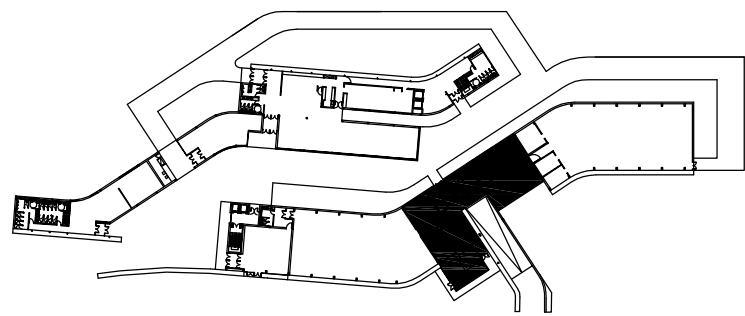
C.S.3:
LA14, LA15, LA16, LF10, LF15, LF16, LF17, LF18, LF19, SECAMANOS

C.S.GE3:
LAG14, LAGE15, LAGE16, LAGE18, LAE7, LAE8

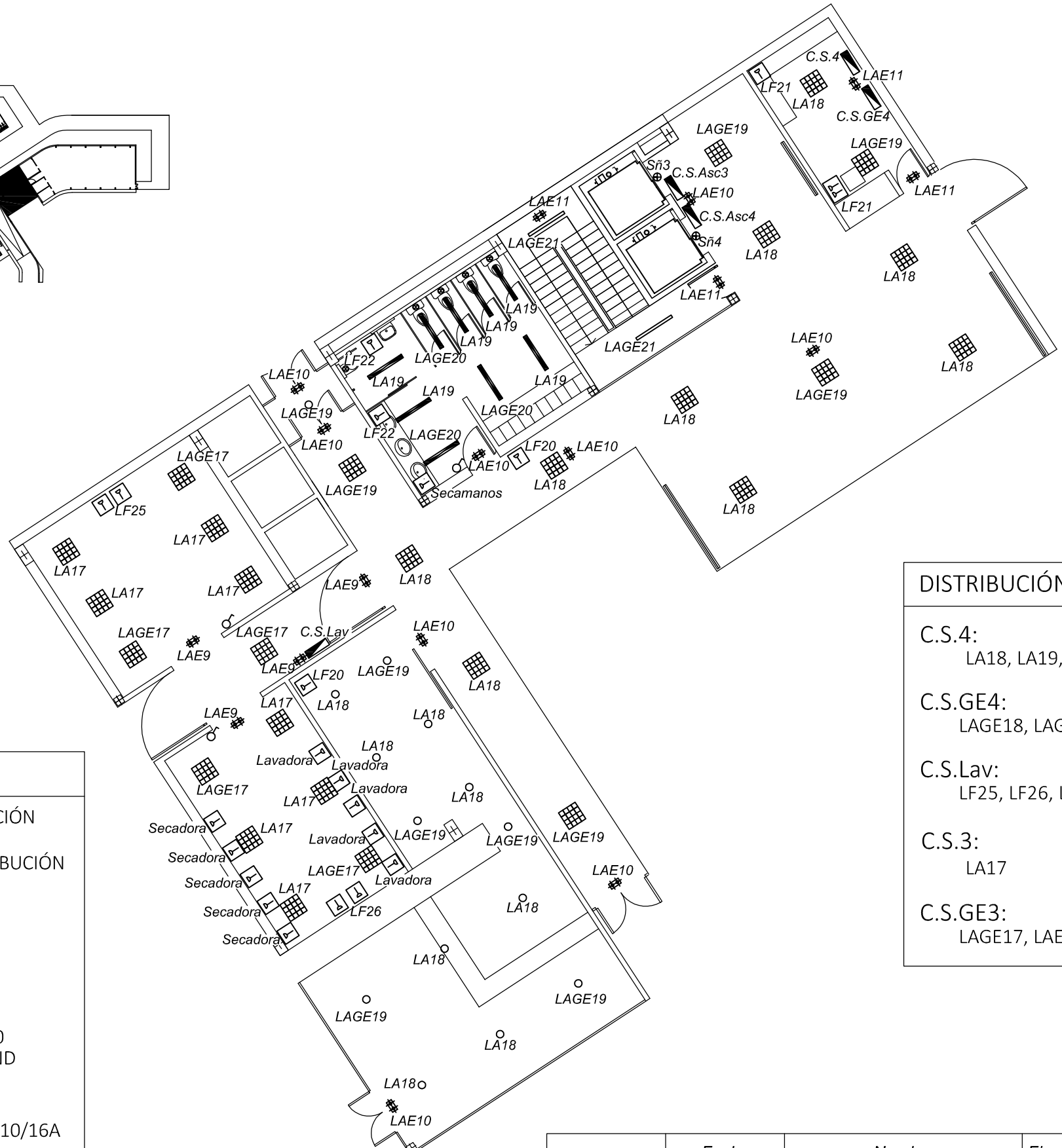
LEYENDA	
	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
	ARMARIO DE MEDIDA
	CUADRO PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
	TCW060 2xTL5-28W HF
	TCW060 1xTL-36W HF
	TCW060 1xTL-58W HF
	TPS350 4xTL5-54W HFP MB
	RC461B W60L60 1xLED34S/840
	RC160V W60L60 1xLED34/840
	FWG251 2xPL-C/4P26W HF
	BBS160 D225 1xRDLM2000/840
	EMERGENCIA 110 LUM LEGRAND
	SEÑALIZACIÓN ASCENSOR
	T.CORR. SUCO 230V 10/16A
	T.CORR. MÚLTIPLE SUCO 230V 10/16A
	ELECTROVENTILADOR BAÑO
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CENTRALITA CO
	DETECTOR CO



	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		Nº Alumno	616027
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		Curso	4º
Escala	Titulo			Plano Nº	04.03
1:150	Plano de instalación de alumbrado, receptores de fuerza y tomas de corriente del Edificio 2 Zona A				



LEYENDA	
	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
	ARMARIO DE MEDIDA
	CUADRO PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
	TCW060 2xTL5-28W HF
	TCW060 1xTL-36W HF
	TCW060 1xTL-58W HF
	TPS350 4xTL5-54W HFP MB
	RC461B W60L60 1xLED34S/840
	RC160V W60L60 1xLED34/840
	FWG251 2xPL-C/4P26W HF
	BBS160 D225 1xRDLM2000/840
	EMERGENCIA 110 LUM LEGRAND
	SEÑALIZACIÓN ASCENSOR
	T.CORR. SUCO 230V 10/16A
	T.CORR. MÚLTIPLE SUCO 230V 10/16A
	ELECTOVENTILADOR BAÑO
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CENTRALITA CO
	DETECTOR CO



DISTRIBUCIÓN CIRCUITOS	
C.S.4:	LA18, LA19, LF20, LF21, LF22, SECAMANOS
C.S.GE4:	LAGE18, LAGE19, LAGE20, LAE10, LAE11
C.S.Lav:	LF25, LF26, LAVADORAS, SECADORAS
C.S.3:	LA17
C.S.3:	C.S.Asc3: Sñ3
C.S.GE3:	LAGE17, LAE9
C.S.GE3:	C.S.Asc4: Sñ4

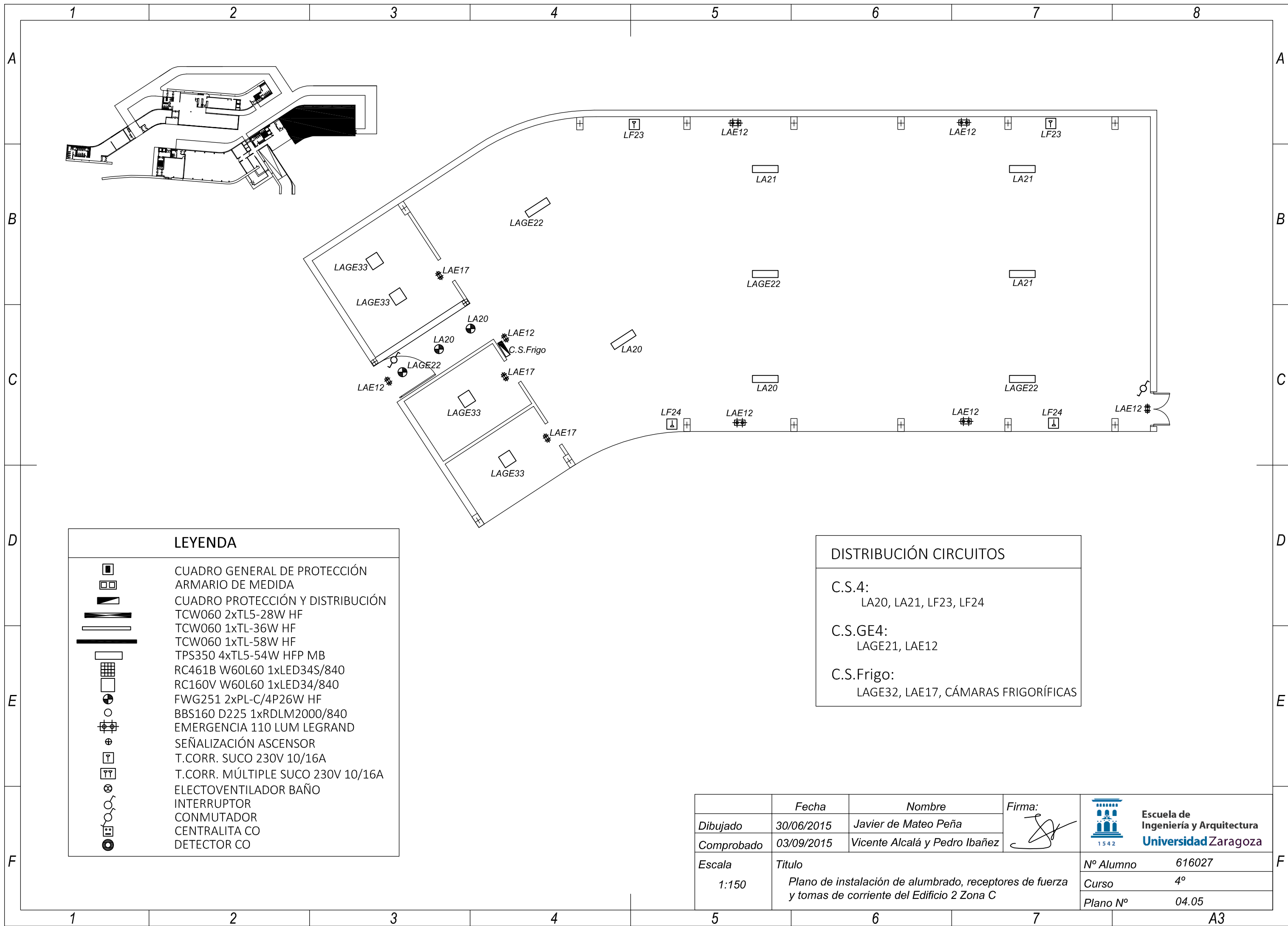
	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala	Titulo		Nº Alumno	616027
1:150	Plano de instalación de alumbrado, receptores de fuerza y tomas de corriente del Edificio 2 Zona B		Curso	4º
			Plano Nº	04.04

1 2 3 4 5 6 7 8


A B C D E F

A B C D E F

1 2 3 4 5 6 7 8 A3





LEYENDA

-  CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
-  ARMARIO DE MEDIDA
-  CUADRO PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
-  TCW060 2xTL5-28W HF
-  TCW060 1xTL-36W HF
-  TCW060 1xTL-58W HF
-  TPS350 4xTL5-54W HFP MB
-  RC461B W60L60 1xLED34S/840
-  RC160V W60L60 1xLED34/840
-  FWG251 2xPL-C/4P26W HF
-  BBS160 D225 1xRDLM2000/840
-  EMERGENCIA 110 LUM LEGRAND
-  SEÑALIZACIÓN ASCENSOR
-  T.CORR. SUCO 230V 10/16A
-  T.CORR. MÚLTIPLE SUCO 230V 10/16A
-  ELECTROVENTILADOR BAÑO
-  INTERRUPTOR
-  CONMUTADOR
-  CENTRALITA CO
-  DETECTOR CO

DISTRIBUCIÓN CIRCUITOS

- C.S.4:
LA20, LA21, LF23, LF24
- C.S.GE4:
LAGE21, LAE12
- C.S.Frigo:
LAGE32, LAE17, CÁMARAS FRIGORÍFICAS

	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña			
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez			
Escala	Titulo			Nº Alumno	616027
1:150	Plano de instalación de alumbrado, receptores de fuerza y tomas de corriente del Edificio 2 Zona C			Curso	4º
				Plano Nº	04.05

DISTRIBUCIÓN CIRCUITOS

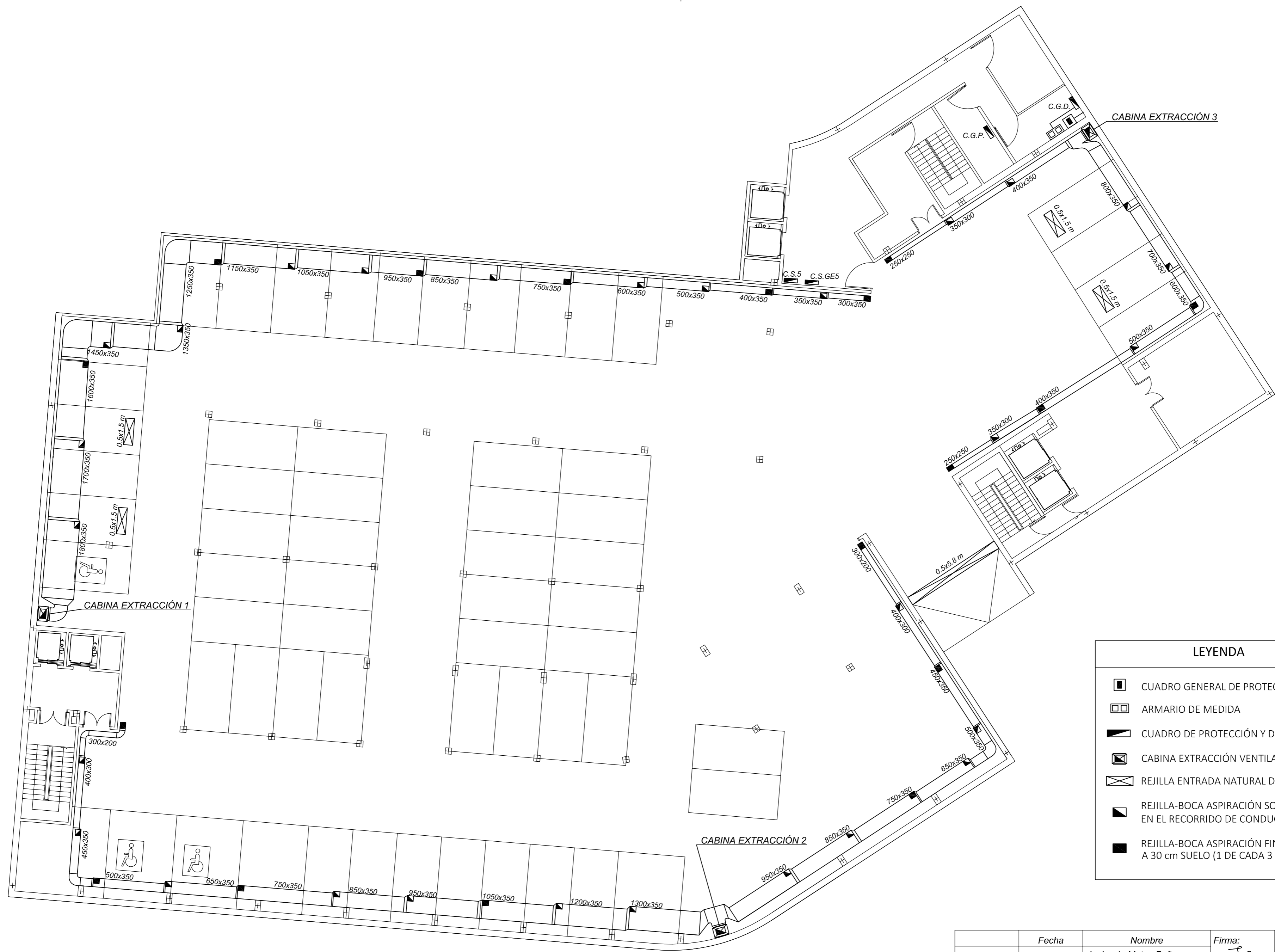
C.S.5: LA22, LA23, LA24, LA25, LA26, LA27, LA28, LA29, LA30, LA31, PUERTA GARAJE C.S.GE5: LAGE22, LAGE23, LAGE24, LAGE25, LAGE26, LAGE27, LAGE28, LAGE29, LAGE30, LAGE31, LAE13, LAE14, LAE15, LAE16, EXTRACTORES, CENTRALITA CO	C.S.GE2: LAGE12, LAE6 C.S.GE3: LAGE18, LAE7 C.S.GE4: LAGE20, LAE11	C.S.Asc1: Sñ1 C.S.Asc2: Sñ2 C.S.Asc3: Sñ3	C.S.Asc4: Sñ4 C.S.Asc5: Sñ5 C.S.Asc6: Sñ6
--	--	---	---



LEYENDA

	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
	ARMARIO DE MEDIDA
	CUADRO PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
	TCW060 2xTL5-28W HF
	TCW060 1xTL-36W HF
	TCW060 1xTL-58W HF
	TPS350 4xTL5-54W HFP MB
	RC461B W60L60 1xLED34S/840
	RC160V W60L60 1xLED34/840
	FWG251 2xPL-C/4P26W HF
	BBS160 D225 1xRDLM2000/840
	EMERGENCIA 110 LUM LEGRAND
	SEÑALIZACIÓN ASCENSOR
	T.CORR. SUCO 230V 10/16A
	T.CORR. MÚLTIPLE SUCO 230V 10/16A
	ELECTROVENTILADOR BAÑO
	INTERRUPTOR
	CONMUTADOR
	CENTRALITA CO DETECTOR CO

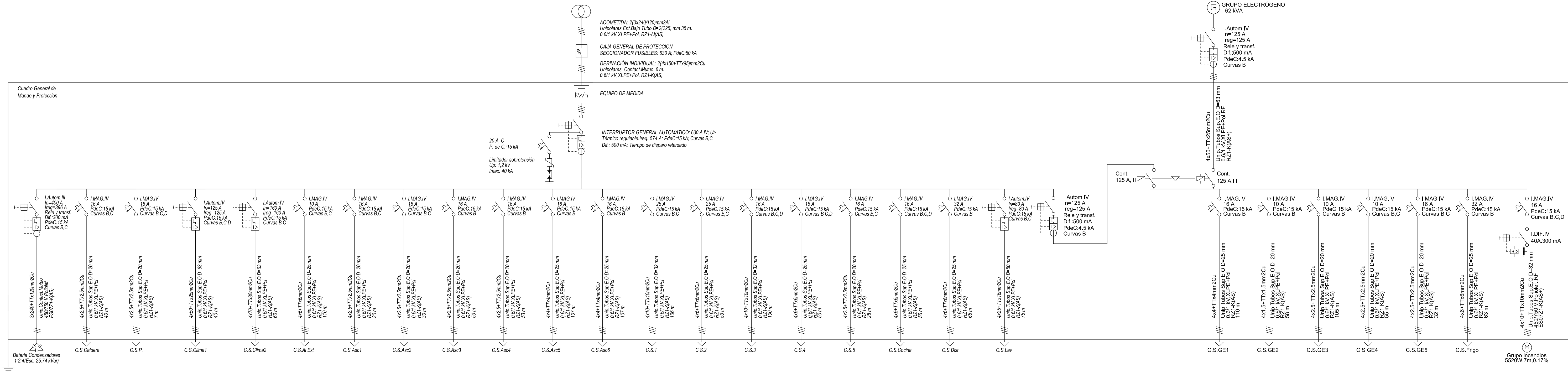
	Fecha	Nombre	Firma:	Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		Nº Alumno 616027
Escala 1:150	Título		Curso 4º	Plano Nº 04.06
			Plano de instalación de alumbrado, receptores de fuerza y tomas de corriente de la Planta Sótano	



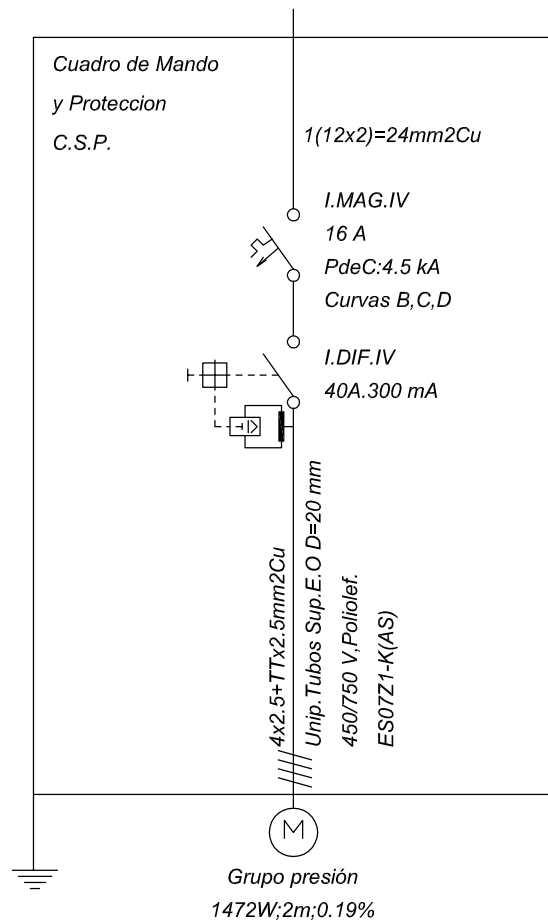
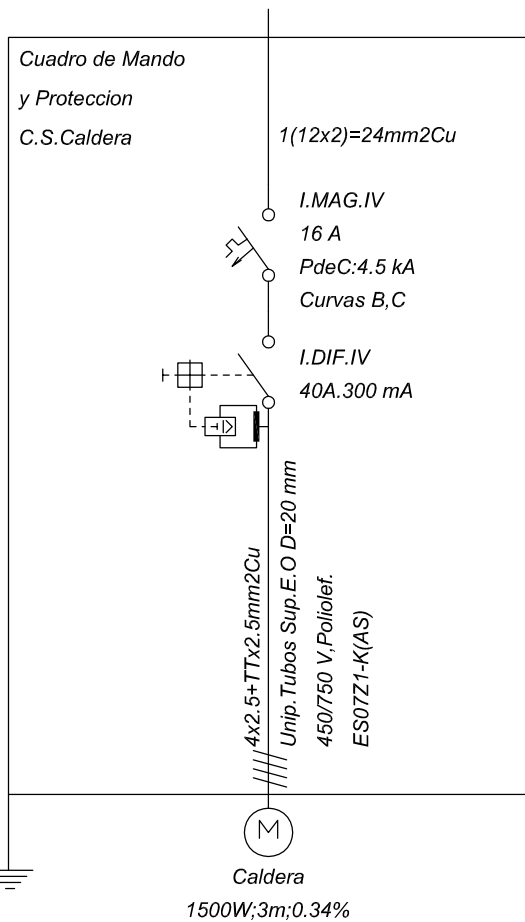
LEYENDA	
	CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
	ARMARIO DE MEDIDA
	CUADRO DE PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
	CABINA EXTRACCIÓN VENTILACIÓN FORZADA
	REJILLA ENTRADA NATURAL DE AIRE
	REJILLA-BOCA ASPIRACIÓN SOBRE CONDUCTO EN EL RECORRIDO DE CONDUCCIÓN
	REJILLA-BOCA ASPIRACIÓN FINAL CONDUCTO A A 30 cm SUELO (1 DE CADA 3 BOCAS)



	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña			
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		Nº Alumno	616027
Escala	Título			Curso	4º
1:150	Plano de ventilación de la Planta Sótano			Plano Nº	05.01

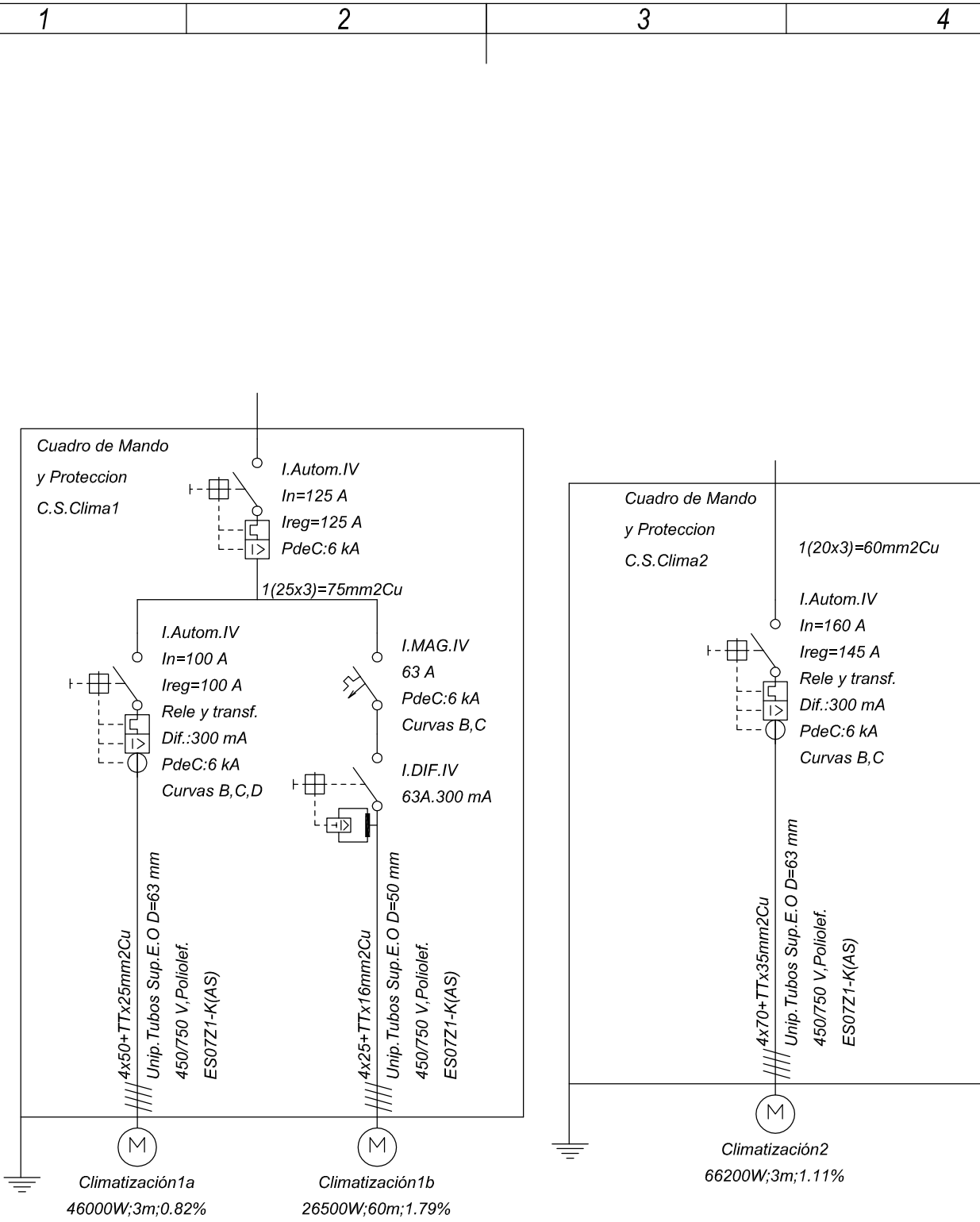
Cuadro General de Mando y Protección


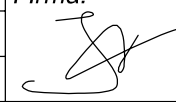


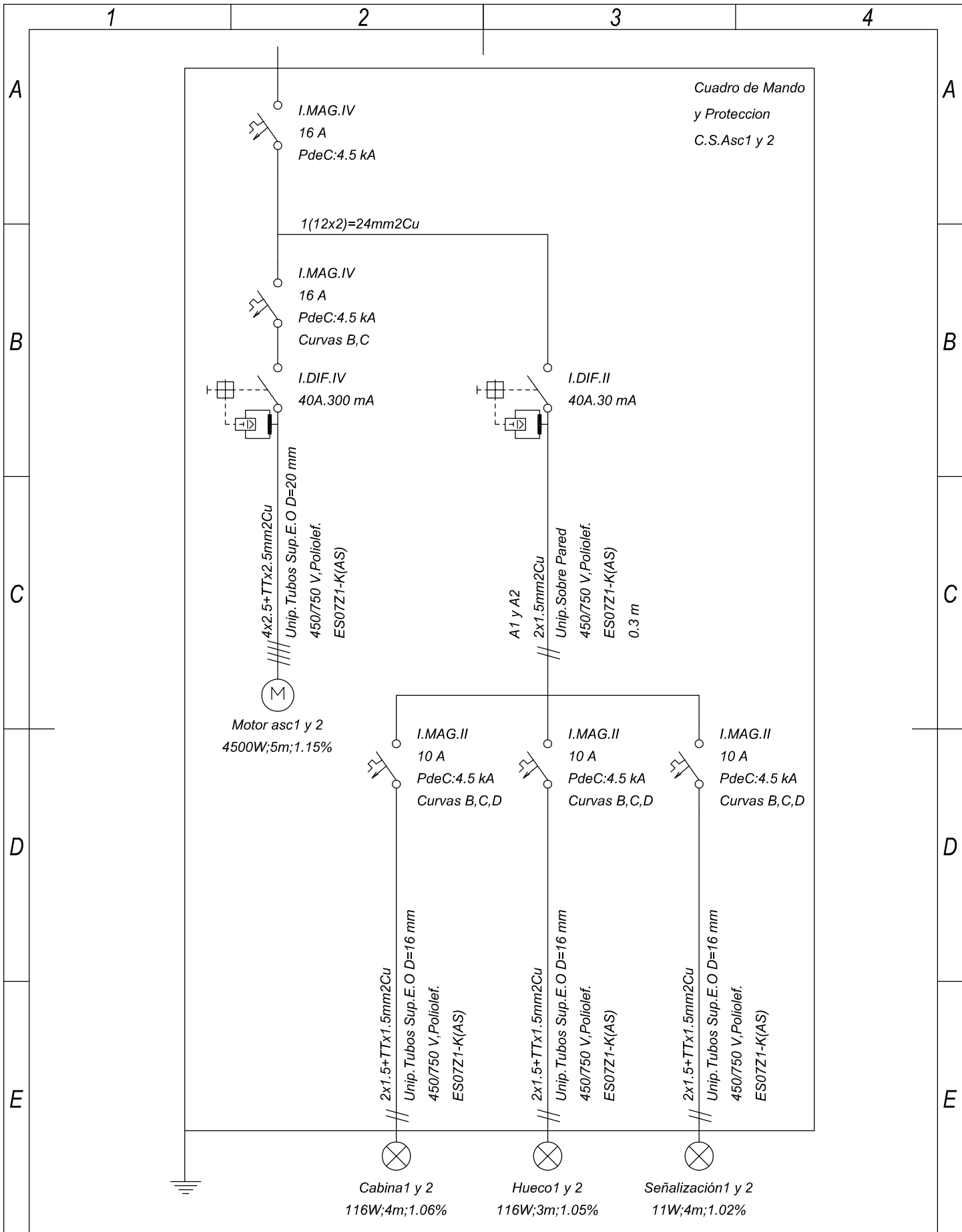
	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala	Título			Nº Alumno
S/E	Esquema Unifilar de Cuadro General			616027
				Curso
				4º
				Plano Nº
				06.01



	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo		Nº Alumno	616027
	Esquemas Unifilares de Cuadros Secundarios Caldera y Presión		Curso	4º
			Plano Nº	06.02



	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo		Nº Alumno	616027
	Esquemas Unifilares de Cuadros Secundarios Clima 1 y Clima 2		Curso	4º
			Plano Nº	06.03





Cuadro de Mando
y Protección
C.S.Asc1 y 2

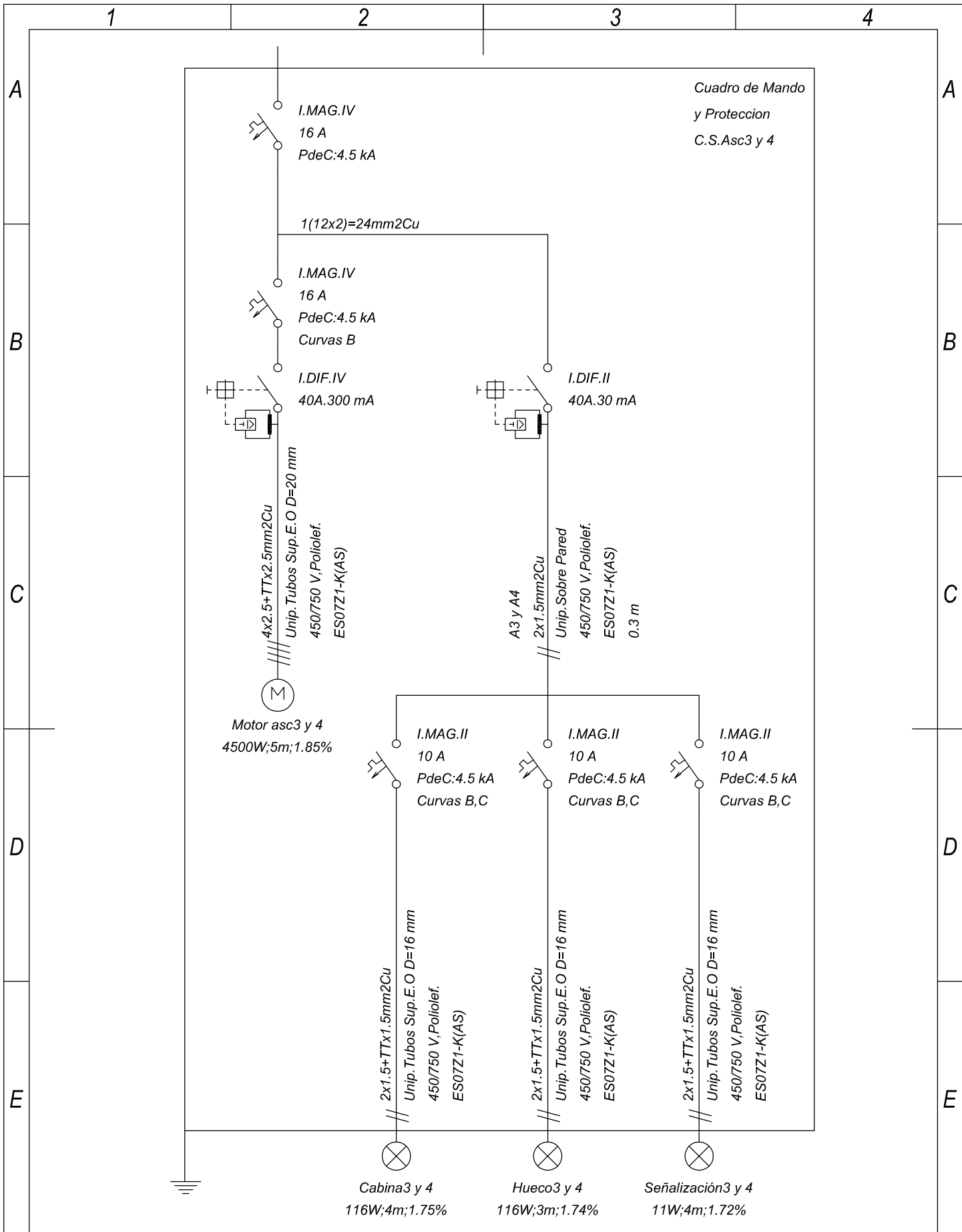
Motor asc1 y 2
4500W;5m;1.15%

Cabina1 y 2
116W;4m;1.06%

Hueco1 y 2
116W;3m;1.05%

Señalización1 y 2
11W;4m;1.02%

	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo Esquema Unifilar de Cuadros Secundarios Ascensor 1 y Ascensor 2			Nº Alumno 616027
				Curso 4º
				Plano Nº 06.04





Cuadro de Mando
y Protección
C.S.Asc3 y 4

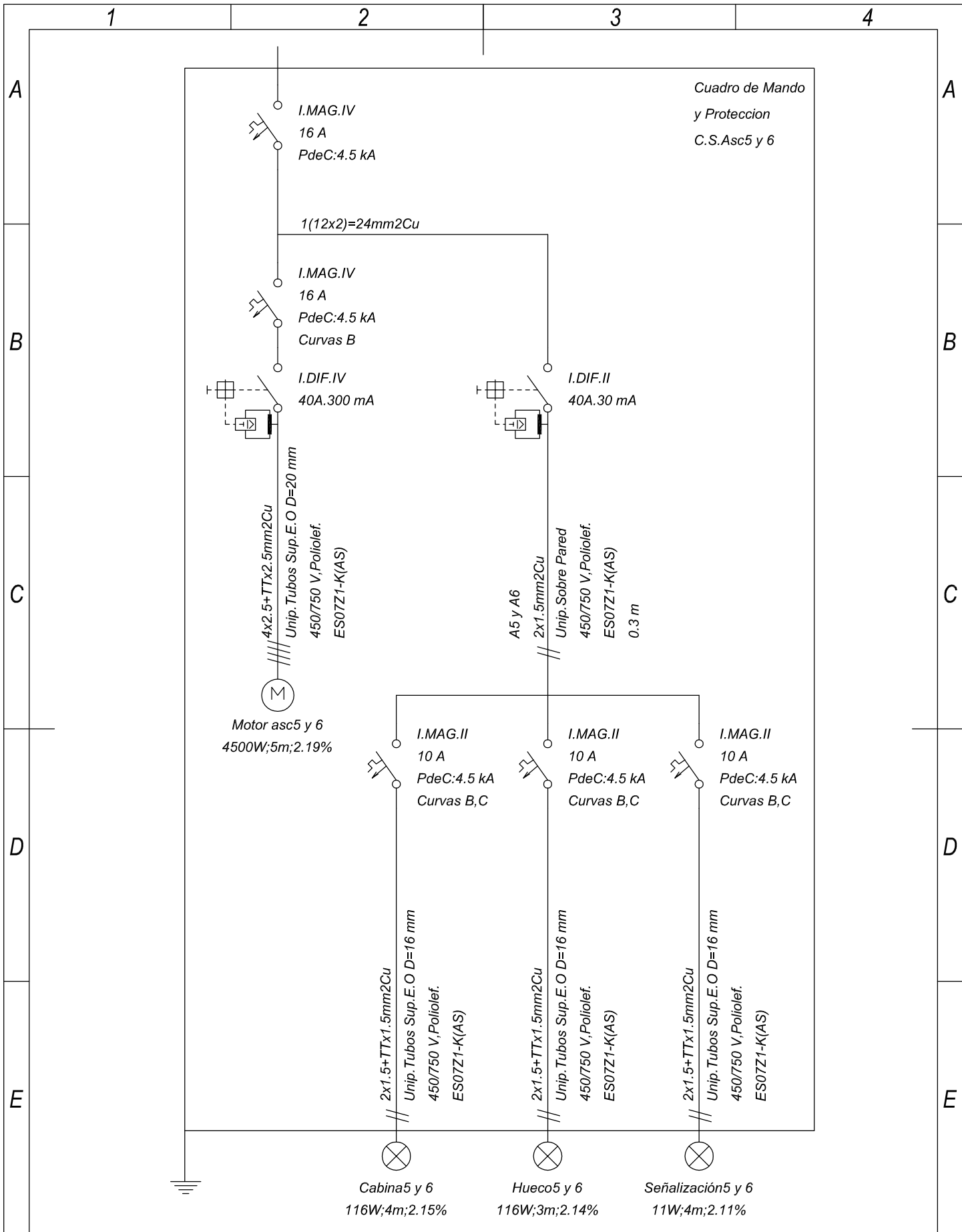
Motor asc3 y 4
4500W;5m;1.85%

Cabina3 y 4
116W;4m;1.75%

Hueco3 y 4
116W;3m;1.74%

Señalización3 y 4
11W;4m;1.72%

	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo Esquema Unifilar de Cuadros Secundarios Ascensor 3 y Ascensor 4			Nº Alumno 616027
				Curso 4º
				Plano Nº 06.05





Cuadro de Mando
y Protección
C.S.Asc5 y 6

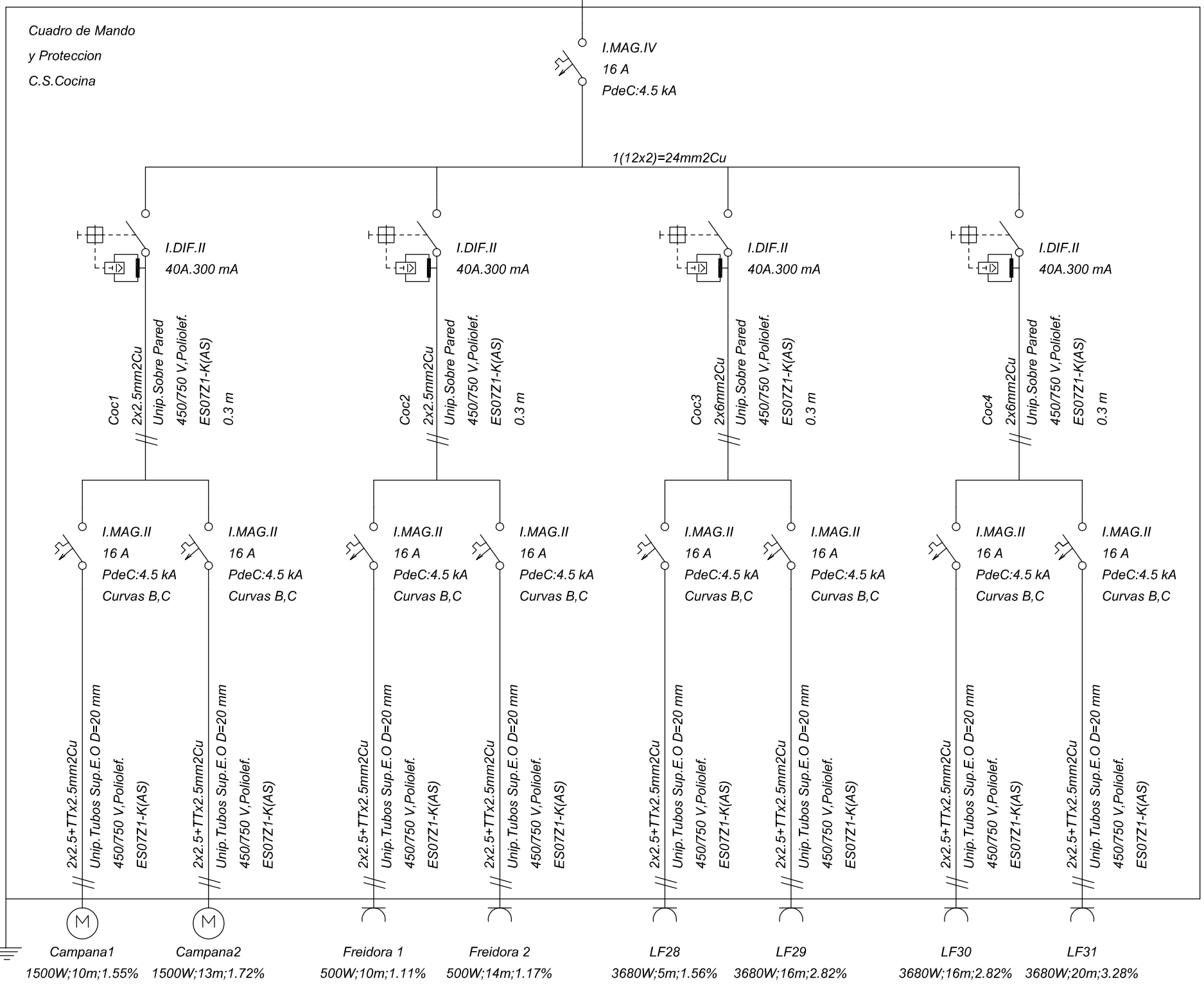
Motor asc5 y 6
4500W;5m;2.19%

Cabina5 y 6
116W;4m;2.15%

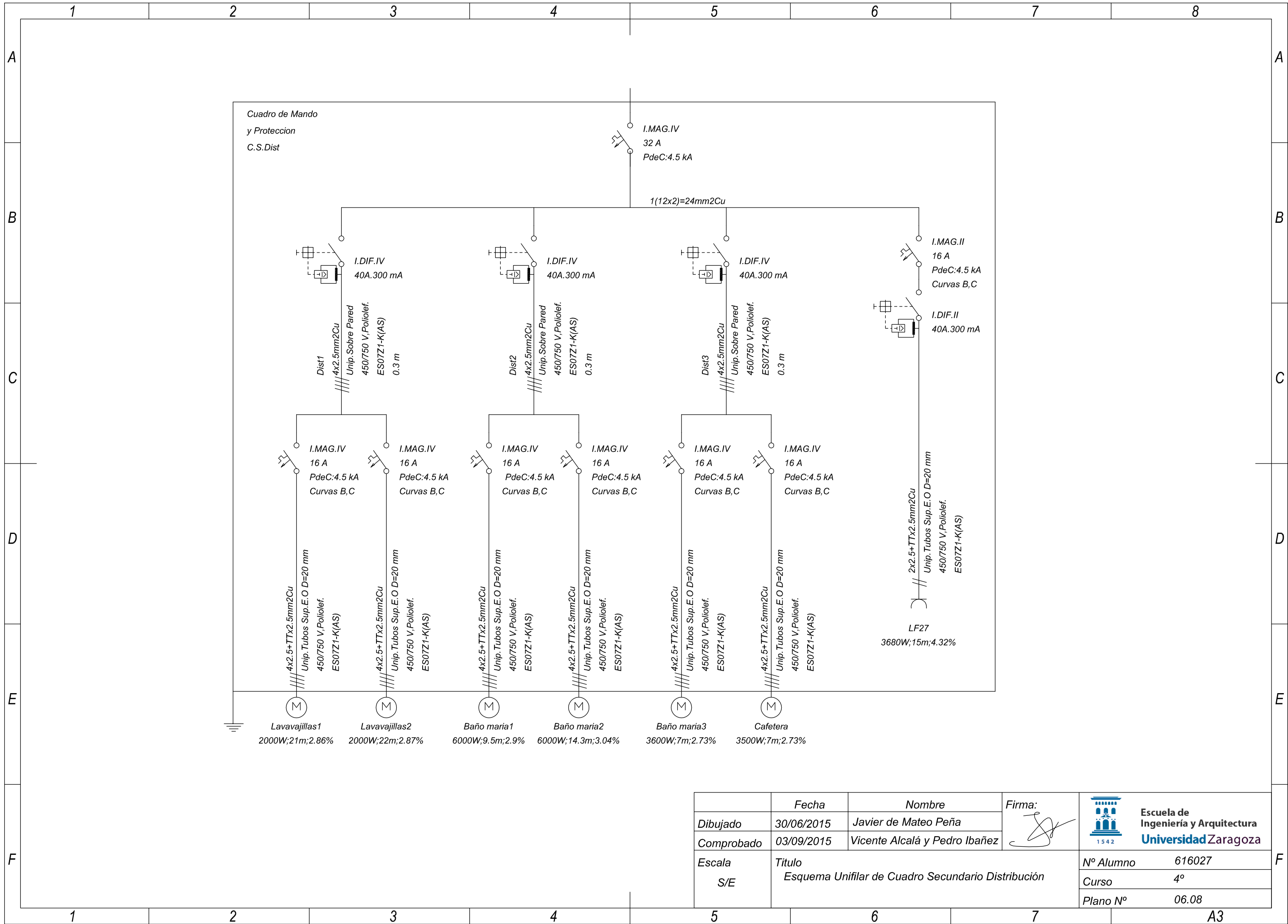
Hueco5 y 6
116W;3m;2.14%


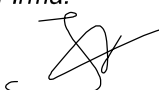
Señalización5 y 6
11W;4m;2.11%

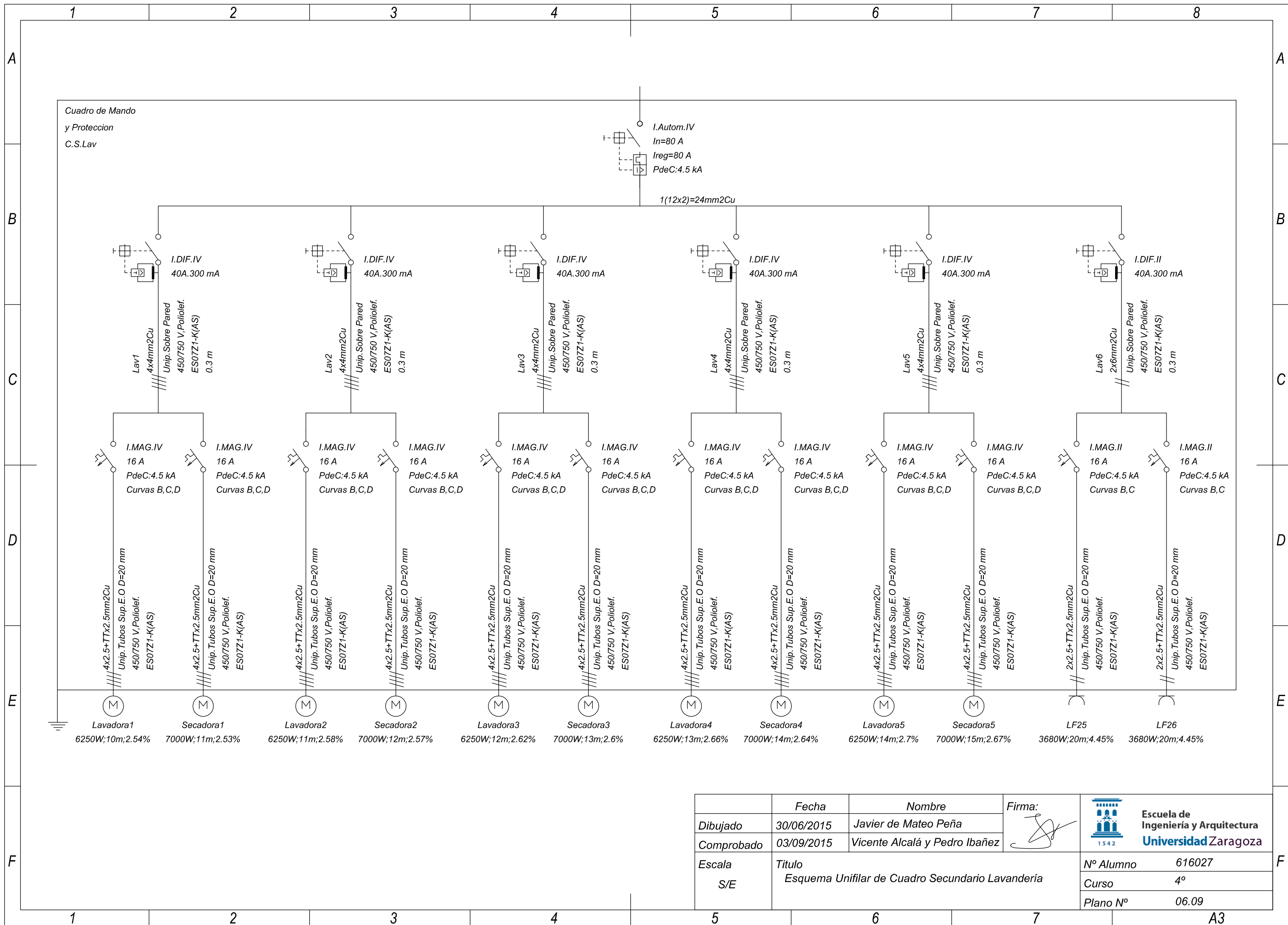
	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo Esquema Unifilar de Cuadros Secundarios Ascensor 5 y Ascensor 6			Nº Alumno 616027
				Curso 4º
				Plano Nº 06.06



	Fecha	Nombre	Firma: 	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo Esquema Unifilar de Cuadro Secundario Cocina			Nº Alumno 616027
				Curso 4º
				Plano Nº 06.07



	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo Esquema Unifilar de Cuadro Secundario Distribución			N° Alumno 616027 Curso 4° Plano N° 06.08



Cuadro de Mando
y Proteccion
C.S.Lav

I.Autom.IV
In=80 A
Ireg=80 A
PdeC:4.5 kA

1(12x2)=24mm2Cu

I.DIF.IV
40A.300 mA

I.DIF.IV
40A.300 mA

I.DIF.IV
40A.300 mA

I.DIF.IV
40A.300 mA

I.DIF.IV
40A.300 mA

I.DIF.II
40A.300 mA

Lav1
4x4mm2Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

Lav2
4x4mm2Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

Lav3
4x4mm2Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

Lav4
4x4mm2Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

Lav5
4x4mm2Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

Lav6
2x6mm2Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

I.MAG.IV
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B, C, D

I.MAG.IV
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B, C, D

I.MAG.IV
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B, C, D

I.MAG.IV
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B, C, D

I.MAG.IV
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B, C, D

I.MAG.IV
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B, C, D

I.MAG.IV
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B, C, D

I.MAG.IV
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B, C, D

I.MAG.IV
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B, C, D

I.MAG.IV
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B, C, D

I.MAG.II
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B, C

I.MAG.II
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B, C

4x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

4x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

4x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

4x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

4x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

4x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

4x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

4x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

4x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

4x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

2x2.5+TTx2.5mm2Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

Lavadora1
6250W;10m;2.54%

Secadora1
7000W;11m;2.53%

Lavadora2
6250W;11m;2.58%

Secadora2
7000W;12m;2.57%

Lavadora3
6250W;12m;2.62%

Secadora3
7000W;13m;2.6%

Lavadora4
6250W;13m;2.66%

Secadora4
7000W;14m;2.64%

Lavadora5
6250W;14m;2.7%

Secadora5
7000W;15m;2.67%

LF25
3680W;20m;4.45%

LF26
3680W;20m;4.45%

	Fecha	Nombre	Firma: 	 Escuela de Ingenieria y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo Esquema Unifilar de Cuadro Secundario Lavanderia			Nº Alumno 616027
				Curso 4º
				Plano Nº 06.09

Cuadro de Mando
y Protección
C.S.AI Ext

I.MAG.IV
10 A
PdeC:4.5 kA

1(12x2)=24mm²Cu

I.DIF.IV
40A.30 mA

I.DIF.IV
40A.30 mA

Alum ext1
4x6mm²Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

Alum ext2
4x6mm²Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

I.MAG.IV
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B,C

I.MAG.IV
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B

I.MAG.IV
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B

I.MAG.IV
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B

I.MAG.IV
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B

I.MAG.IV
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B

4x6+TTx6mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=25 mm
450/750 V,PVC
H07V-K

4x6+TTx6mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=25 mm
450/750 V,PVC
H07V-K

4x6+TTx6mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=25 mm
450/750 V,PVC
H07V-K

4x6+TTx6mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=25 mm
450/750 V,PVC
H07V-K

4x6+TTx6mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=25 mm
450/750 V,PVC
H07V-K

4x6+TTx6mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=25 mm
450/750 V,PVC
H07V-K

LAEX1
310W;83m;0.58%



LAEX2
310W;145m;0.61%

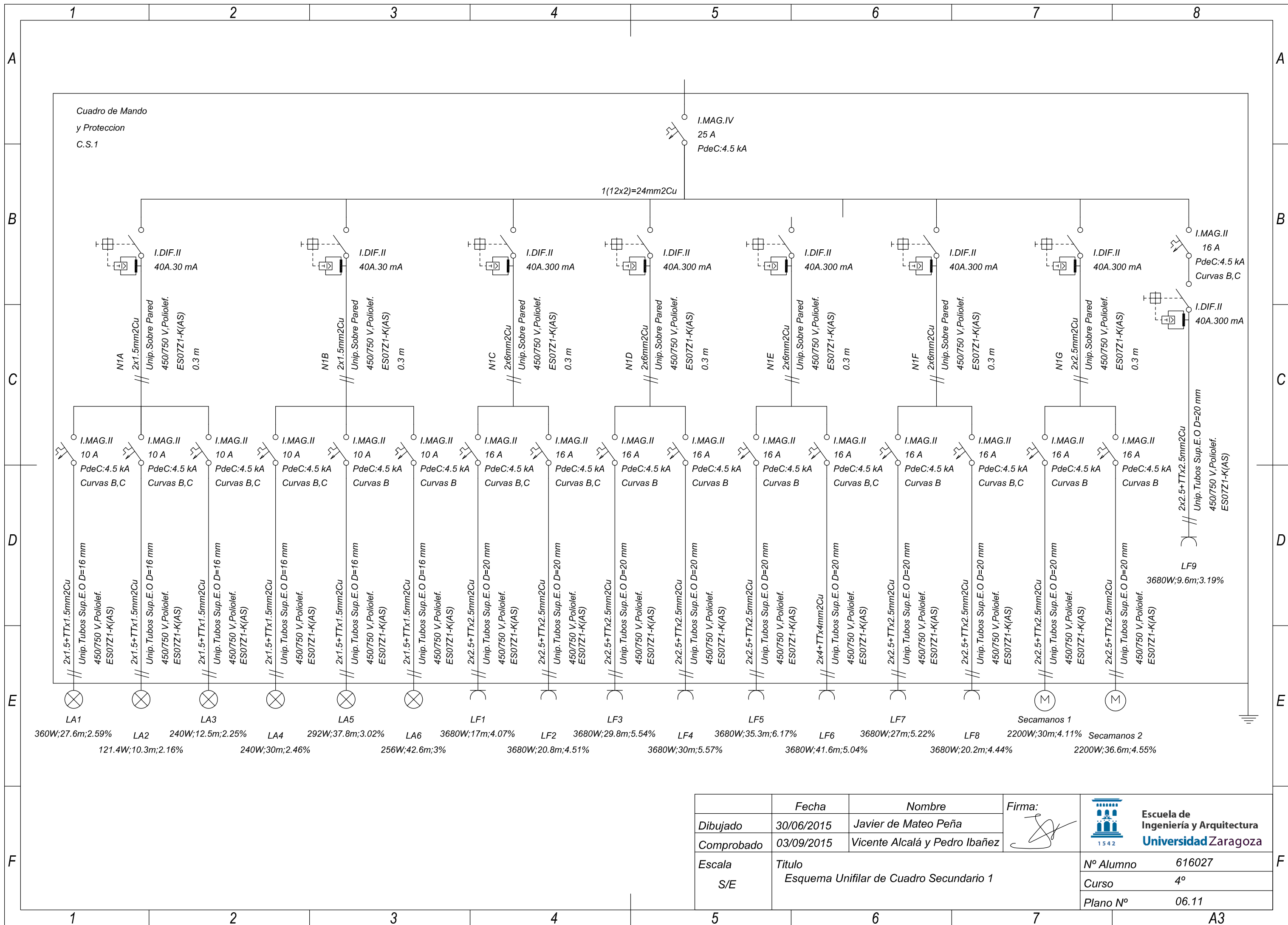
LAEX3
310W;184m;0.64%


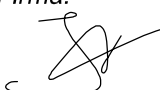
LAEX4
310W;210m;0.66%

LAEX5
310W;100m;0.59%

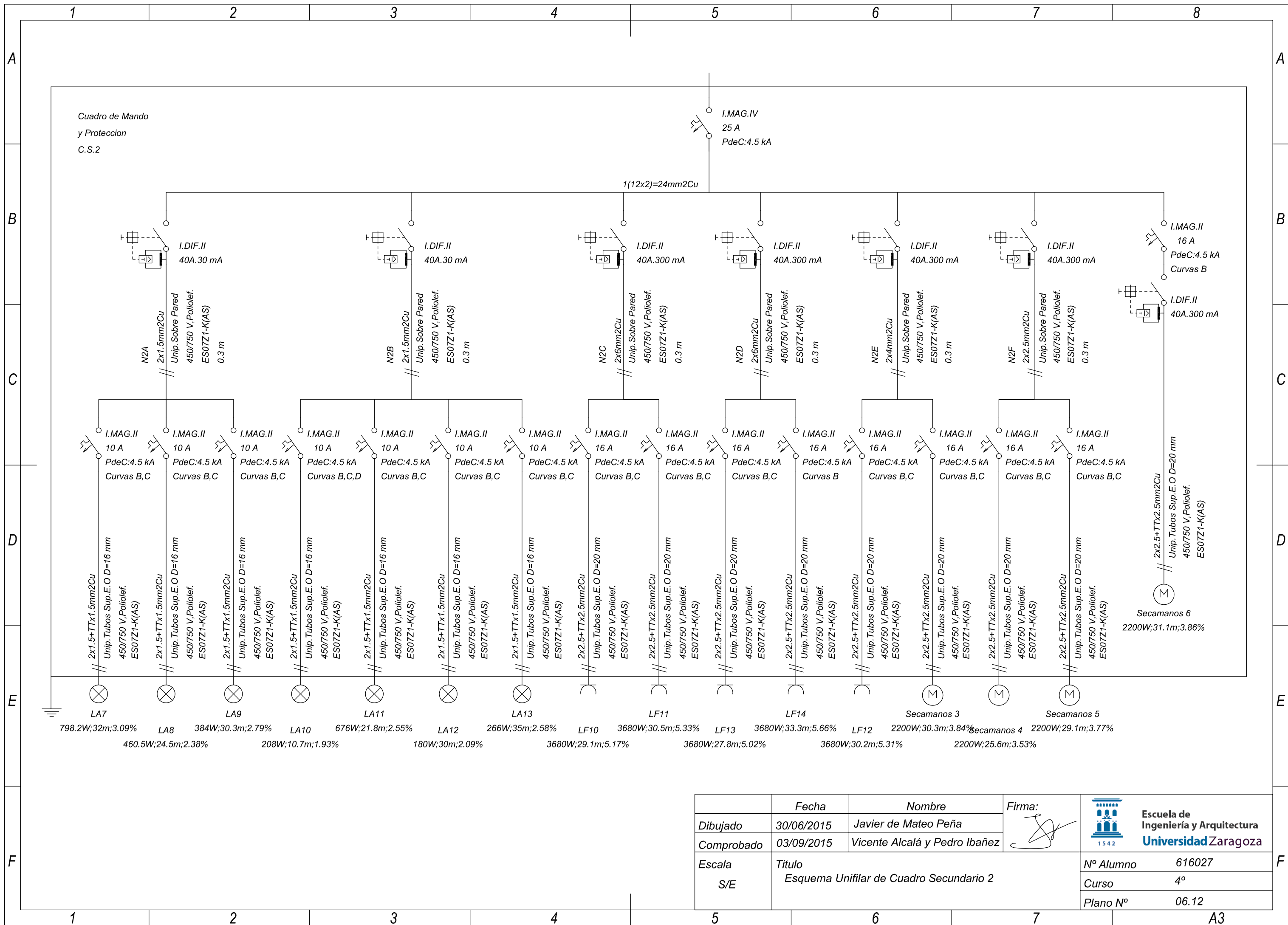
LAEX6
310W;140m;0.61%

	Fecha	Nombre	Firma:	 <p>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</p>
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo Esquema Unifilar de Cuadro Secundario Alumbrado Exterior		Nº Alumno	616027
			Curso	4º
			Plano Nº	06.10



	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala	Titulo			Nº Alumno
S/E	Esquema Unifilar de Cuadro Secundario 1			Curso
				Plano Nº

Nº Alumno 616027
 Curso 4º
 Plano Nº 06.11



Cuadro de Mando
y Proteccion
C.S.2

I.MAG.IV
25 A
PdeC:4.5 kA

1(12x2)=24mm²Cu

I.DIF.II
40A.30 mA

I.DIF.II
40A.30 mA

I.DIF.II
40A.300 mA

I.DIF.II
40A.300 mA

I.DIF.II
40A.300 mA

I.DIF.II
40A.300 mA

I.MAG.II
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B

I.DIF.II
40A.300 mA

N2A
2x1.5mm²Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

N2B
2x1.5mm²Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

N2C
2x6mm²Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

N2D
2x6mm²Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

N2E
2x4mm²Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

N2F
2x2.5mm²Cu
Unip. Sobre Pared
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)
0.3 m

2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V, Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

Secamanos 6
2200W;31.1m;3.86%

LA7
798.2W;32m;3.09%

LA8
460.5W;24.5m;2.38%

LA9
384W;30.3m;2.79%

LA10
208W;10.7m;1.93%

LA11
676W;21.8m;2.55%

LA12
180W;30m;2.09%

LA13
266W;35m;2.58%

LF10
3680W;29.1m;5.17%

LF11
3680W;30.5m;5.33%

LF13
3680W;27.8m;5.02%


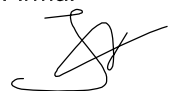
LF14
3680W;33.3m;5.66%

LF12
3680W;30.2m;5.31%

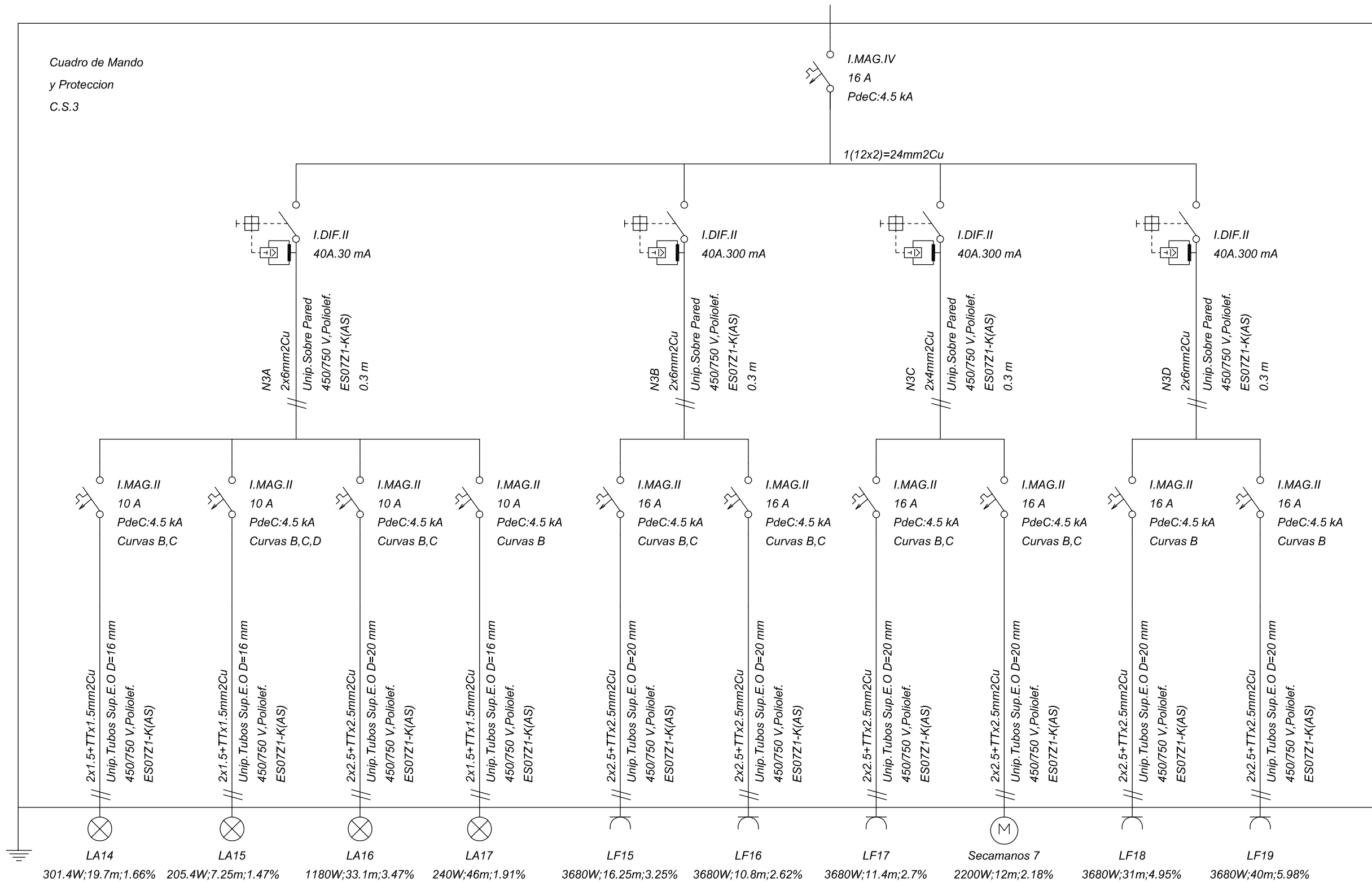
Secamanos 3
2200W;30.3m;3.84%



Secamanos 4
2200W;25.6m;3.53%

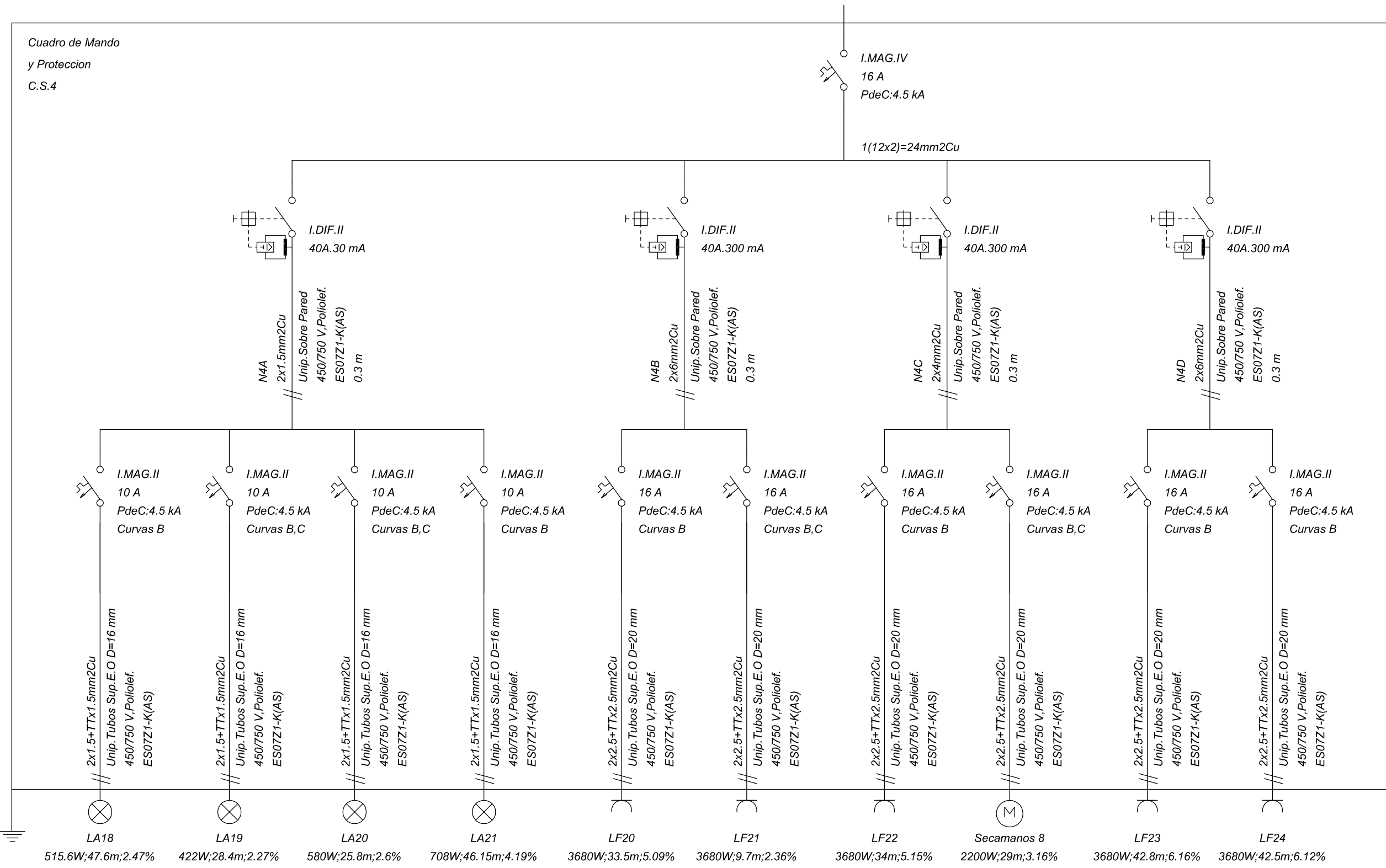
Secamanos 5
2200W;29.1m;3.77%

	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo Esquema Unifilar de Cuadro Secundario 2			Nº Alumno 616027
				Curso 4º
				Plano Nº 06.12

Cuadro de Mando
y Proteccion
C.S.3



	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza 1542	
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña			
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		Nº Alumno	616027
Escala	Titulo			Curso	4º
S/E	Esquema Unifilar de Cuadro Secundario 3			Plano Nº	06.13



	Fecha	Nombre	Firma: 	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo Esquema Unifilar de Cuadro Secundario 4			Nº Alumno 616027
				Curso 4º
				Plano Nº 06.14

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

D

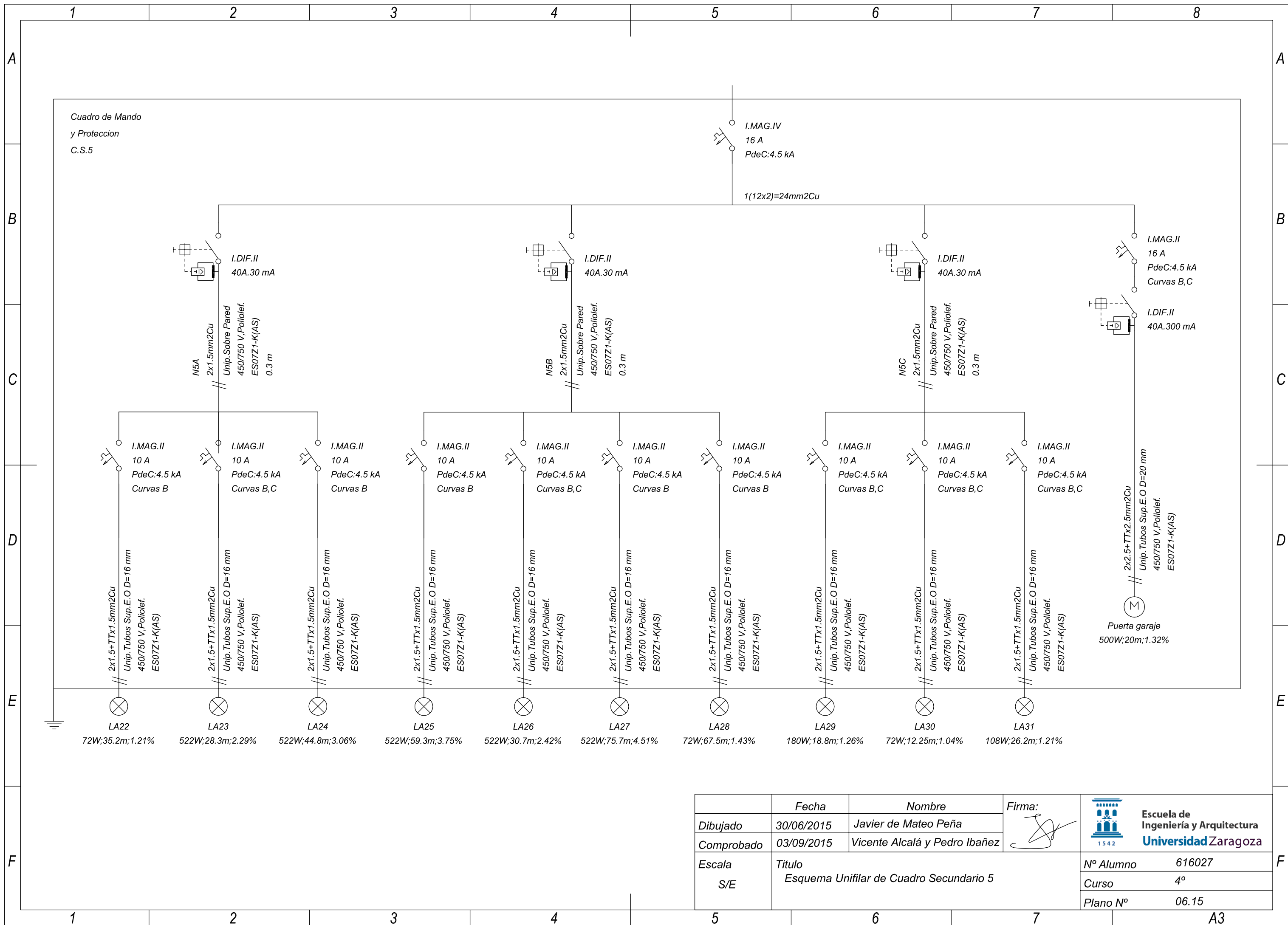
E

E

F

F

1 2 3 4 5 6 7 8 A3



Cuadro de Mando
y Proteccion
C.S.5

I.MAG.IV
16 A
PdeC:4.5 kA

1(12x2)=24mm²Cu

I.DIF.II
40A.30 mA

I.DIF.II
40A.30 mA

I.DIF.II
40A.30 mA

I.MAG.II
16 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B,C

I.DIF.II
40A.300 mA

I.MAG.II
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B

I.MAG.II
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B,C

I.MAG.II
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B

I.MAG.II
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B

I.MAG.II
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B,C

I.MAG.II
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B

I.MAG.II
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B

I.MAG.II
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B,C

I.MAG.II
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B,C

I.MAG.II
10 A
PdeC:4.5 kA
Curvas B,C

2x2.5+TTx2.5mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=20 mm
450/750 V,Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

Puerta garaje
500W;20m;1.32%

2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=16 mm
450/750 V,Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=16 mm
450/750 V,Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=16 mm
450/750 V,Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=16 mm
450/750 V,Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=16 mm
450/750 V,Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=16 mm
450/750 V,Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=16 mm
450/750 V,Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=16 mm
450/750 V,Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=16 mm
450/750 V,Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

2x1.5+TTx1.5mm²Cu
Unip. Tubos Sup.E.O D=16 mm
450/750 V,Poliolef.
ES07Z1-K(AS)

LA22
72W;35.2m;1.21%

LA23
522W;28.3m;2.29%

LA24
522W;44.8m;3.06%

LA25
522W;59.3m;3.75%

LA26
522W;30.7m;2.42%


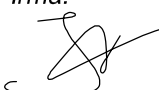
LA27
522W;75.7m;4.51%

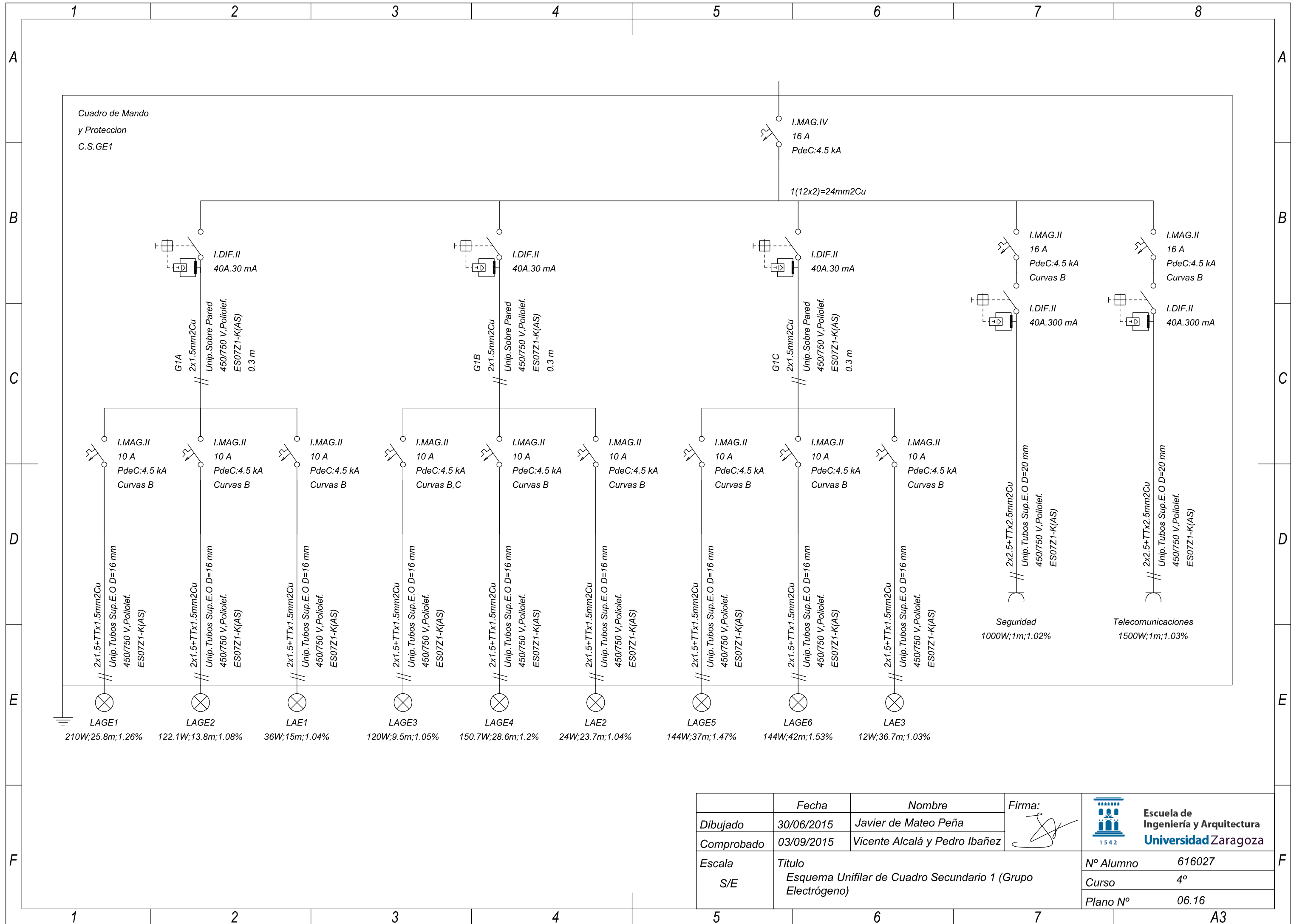
LA28
72W;67.5m;1.43%


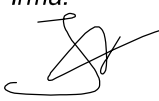
LA29
180W;18.8m;1.26%

LA30
72W;12.25m;1.04%

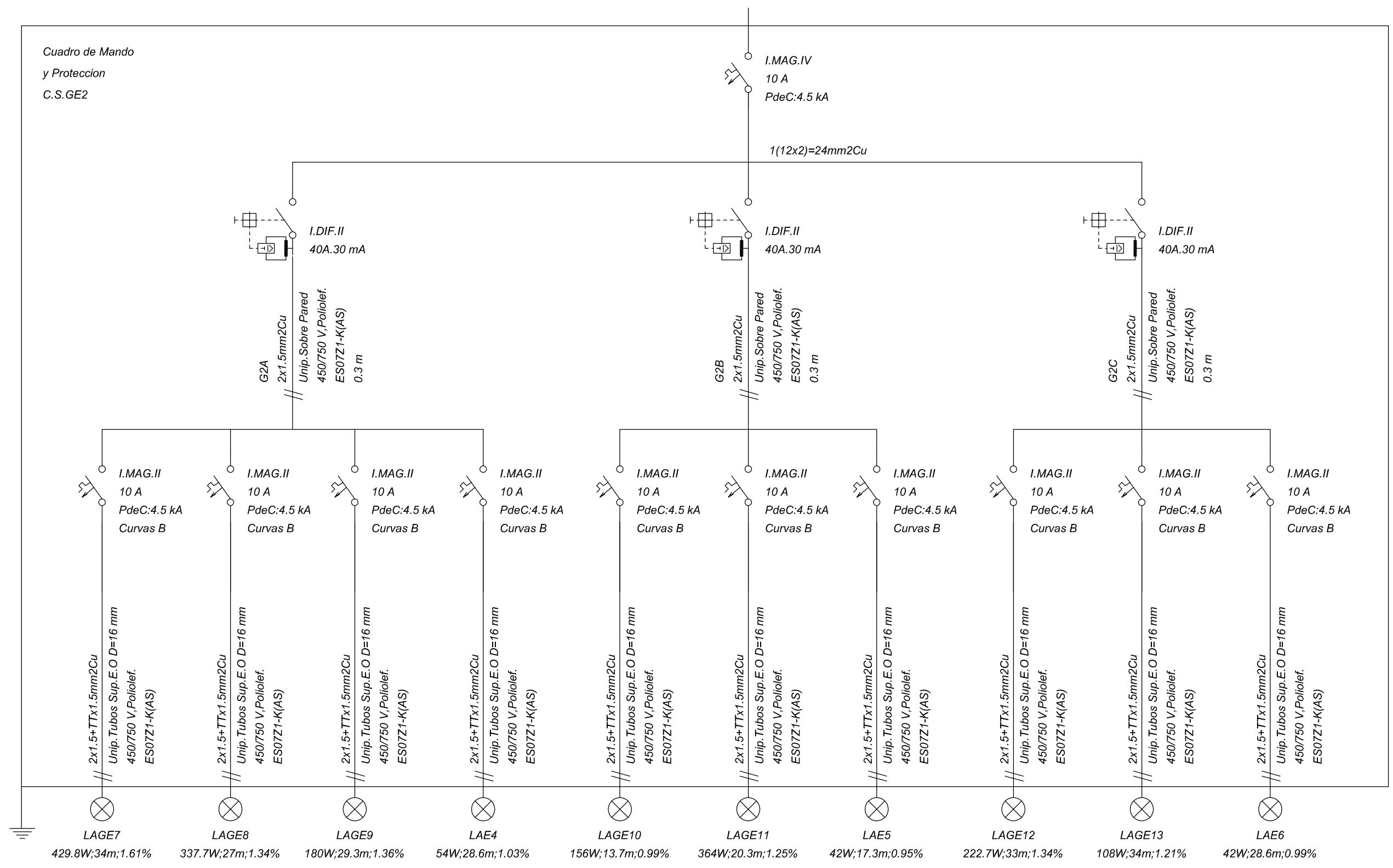
LA31
108W;26.2m;1.21%

	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingenieria y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo Esquema Unifilar de Cuadro Secundario 5			Nº Alumno 616027
				Curso 4º
				Plano Nº 06.15





	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza <small>1542</small>
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Título Esquema Unifilar de Cuadro Secundario 1 (Grupo Electrógeno)			Nº Alumno 616027 Curso 4º Plano Nº 06.16

Cuadro de Mando
y Proteccion
C.S.GE2



LAGE7	LAGE8	LAGE9	LAE4	LAGE10	LAGE11	LAE5	LAGE12	LAGE13	LAE6
429.8W;34m;1.61%	337.7W;27m;1.34%	180W;29.3m;1.36%	54W;28.6m;1.03%	156W;13.7m;0.99%	364W;20.3m;1.25%	42W;17.3m;0.95%	222.7W;33m;1.34%	108W;34m;1.21%	42W;28.6m;0.99%

	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo Esquema Unifilar de Cuadro Secundario 2 (Grupo Electrógeno)			Nº Alumno 616027 Curso 4º Plano Nº 06.17

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

D

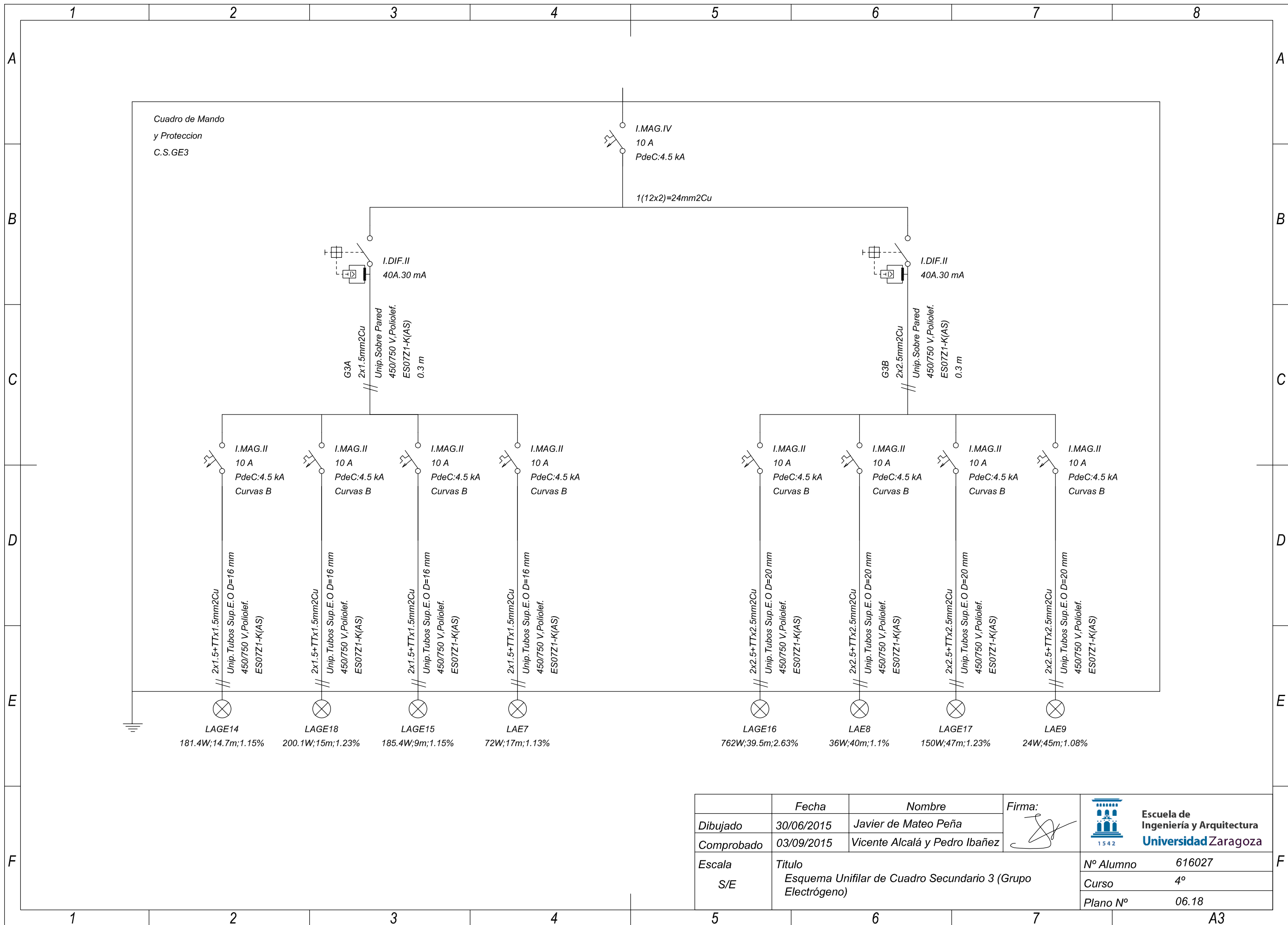
E

E

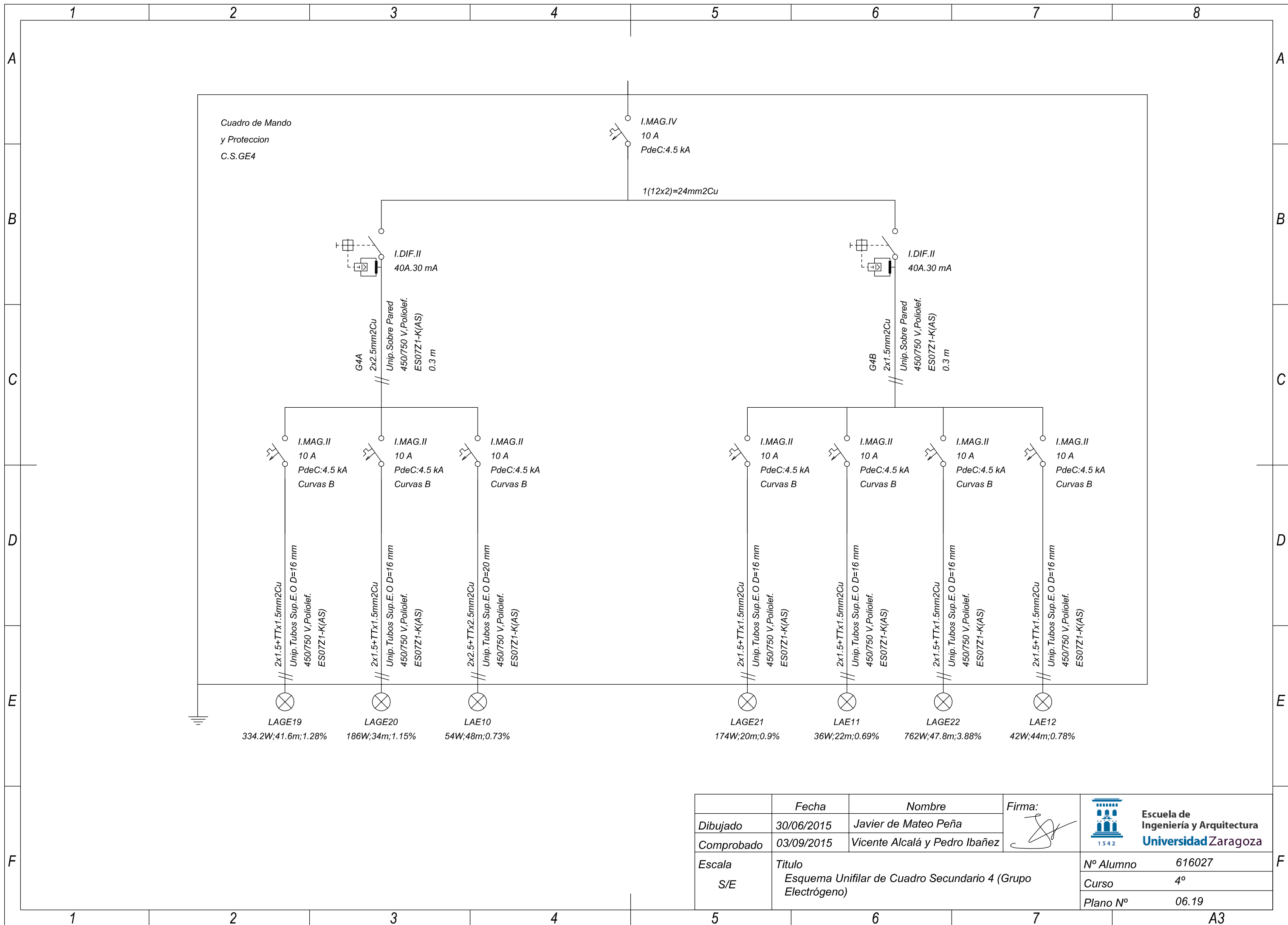
F


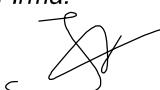
F

1 2 3 4 5 6 7 8 A3

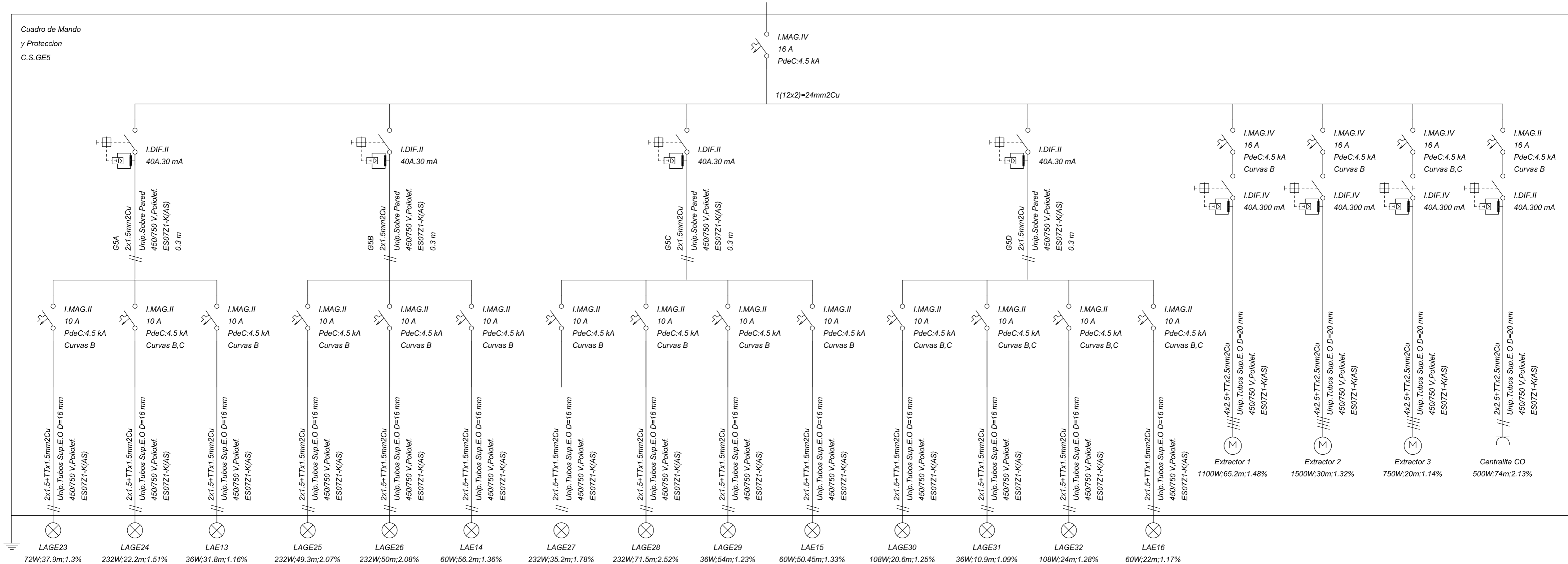


	Fecha	Nombre	Firma: 	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo Esquema Unifilar de Cuadro Secundario 3 (Grupo Electrógeno)			Nº Alumno 616027 Curso 4º Plano Nº 06.18

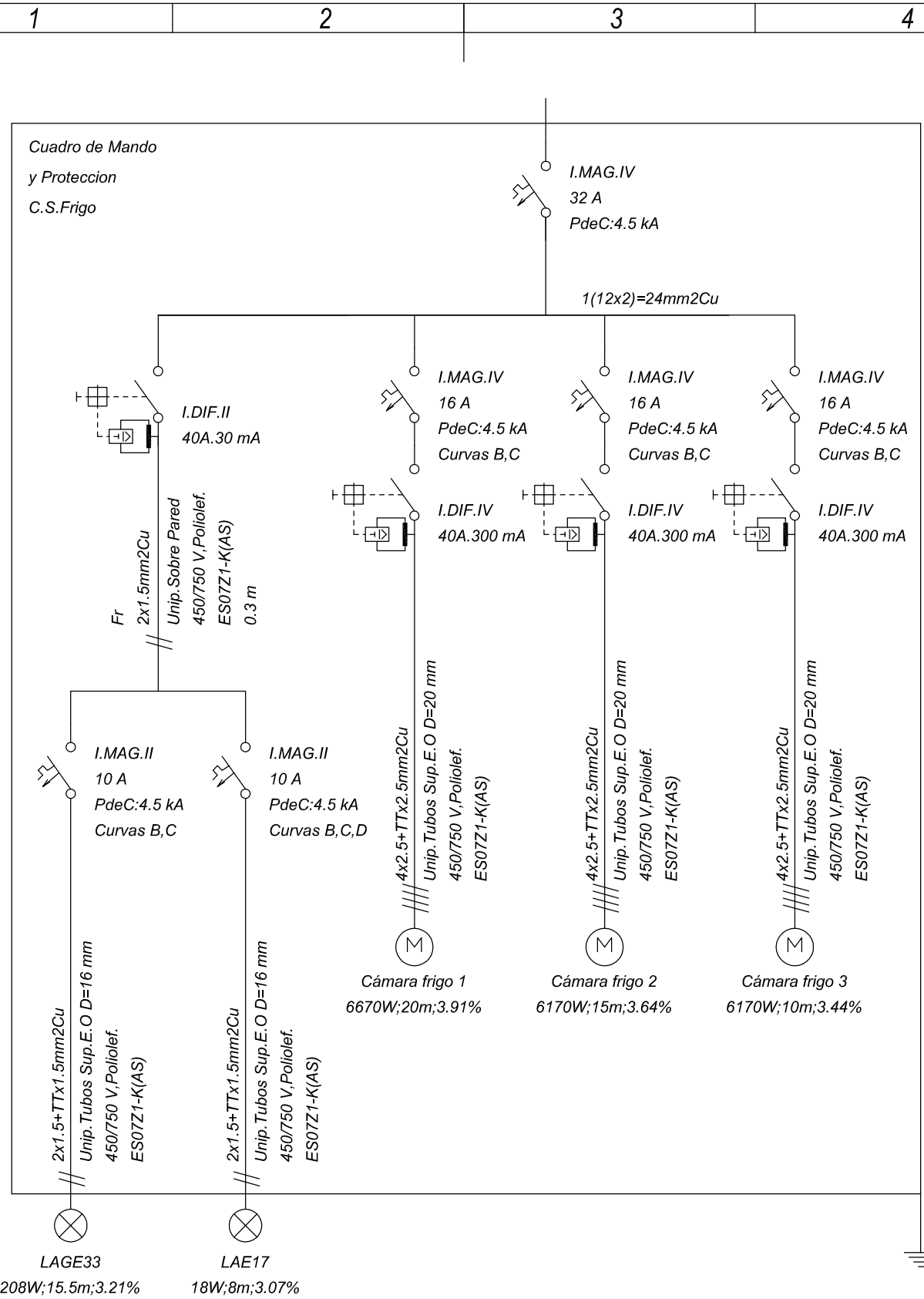




	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala	Titulo			Nº Alumno
S/E	Esquema Unifilar de Cuadro Secundario 4 (Grupo Electrógeno)			616027
				Curso
				4º
				Plano Nº
				06.19

Cuadro de Mando
y Proteccion
C.S.GE5



	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo Esquema Unifilar de Cuadro Secundario 5 (Grupo Electrógeno)			Nº Alumno 616027
				Curso 4º
				Plano Nº 06.20



	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	30/06/2015	Javier de Mateo Peña		
Comprobado	03/09/2015	Vicente Alcalá y Pedro Ibañez		
Escala S/E	Titulo		Nº Alumno	616027
	Esquema Unifilar de Cuadro Secundario Frigoríficos (Grupo Electrógeno)		Curso	4º
			Plano Nº	06.21

Trabajo Fin de Grado

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE CENTRO SOCIAL

Documento nº3. PLIEGO DE CONDICIONES

Autor/es

Javier de Mateo Peña

Director/es

Vicente Alcalá Heredia

Pedro Ibañez Carabantes

INDICE – PLIEGO DE CONDICIONES

CONDICIONES FACULTATIVAS.....	5
1. TECNICO DIRECTOR DE OBRA.....	5
2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR.....	6
3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	6
4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	7
5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA.....	7
6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.....	7
7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	8
8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	8
9. FALTAS DE PERSONAL.....	8
10. CAMINOS Y ACCESOS.....	9
11. REPLANTEO.....	9
12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	9
13. ORDEN DE LOS TRABAJOS.....	9
14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.....	10
15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.....	10
16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.....	10
17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA.....	10
18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS. 10.....	10
19. OBRAS OCULTAS.....	11
20. TRABAJOS DEFECTUOSOS.....	11
21. VICIOS OCULTOS.....	11
22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA.....	12
23. MATERIALES NO UTILIZABLES.....	12
24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS.....	12
25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....	12
26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA.....	12
27. PLAZO DE GARANTÍA.....	13
28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE.....	13
29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA.....	13
30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA.....	13
31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA.....	14
CONDICIONES ECONÓMICAS.....	15
1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS.....	15
2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA.	16
3. PRECIOS CONTRADICTORIOS.....	16
4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.....	16

5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.....	17
6. ACOPIO DE MATERIALES.....	17
7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES.....	17
8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	18
9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS.....	18
10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.....	19
11. PAGOS.....	19
12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....	19
13. DEMORA DE LOS PAGOS.....	20
14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS.....	20
15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.....	20
16. SEGURO DE LAS OBRAS.....	20
17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA.....	21
18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO.....	21
CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN.....	22
1. CONDICIONES GENERALES.....	22
2. CANALIZACIONES ELECTRICAS.....	22
2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES.....	23
2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.....	29
2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.....	30
2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.....	30
2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION.....	30
2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTOR.....	31
2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.....	32
2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.....	33
2.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS.....	33
2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.....	34
3. CONDUCTORES.....	34
3.1. MATERIALES.....	34
3.2. DIMENSIONADO.....	35
3.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES.....	36
3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA.....	36
4. CAJAS DE EMPALME.....	36
5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.....	37
6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION.....	38
6.1. CUADROS ELECTRICOS.....	38
6.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS.....	39
6.3. GUARDAMOTORES.....	40

6.4. FUSIBLES.....	40
6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES.....	41
6.6. SECCIONADORES.....	42
6.7. EMBARRADOS.....	43
6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS.....	43
7. RECEPTORES DE ALUMBRADO.....	43
8. RECEPTORES A MOTOR.....	44
9. PUESTAS A TIERRA.....	48
9.1. UNIONES A TIERRA.....	49
10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.....	51
11. CONTROL.....	51
12. SEGURIDAD.....	52
13. LIMPIEZA.....	52
14. MANTENIMIENTO.....	53
15. CRITERIOS DE MEDICION.....	53

CONDICIONES FACULTATIVAS

1. TECNICO DIRECTOR DE OBRA

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

2. CONSTRUCTOR O INSTALADOR

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

3. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

5. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN LA OBRA

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

6. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

7. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

8. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

9. FALTAS DE PERSONAL

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

10. CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

11. REPLANTEO

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

12. COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

13. ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

14. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

15. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

16. PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

17. RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

18. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

19. OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

20. TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

21. VICIOS OCULTOS

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

22. DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

23. MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

24. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

25. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

26. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

27. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

28. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

29. DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

30. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

31. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

CONDICIONES ECONÓMICAS

1. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

2. PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

3. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

4. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

5. DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

6. ACOPIO DE MATERIALES

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

7. RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR O INSTALADOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS TRABAJADORES

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

8. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

9. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en

ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

10. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partidaalzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

11. PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

12. IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

13. DEMORA DE LOS PAGOS

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

14. MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

15. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

16. SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte

siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

17. CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

18. USO POR EL CONTRATISTA DEL EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

1. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiéndose que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2. CANALIZACIONES ELECTRICAS

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

2.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

Tubos en canalizaciones fijas en superficie

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C

- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	1-2	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D $\square\square$ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos mm	4	Contra objetos D $\square\square$ 1
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 °	2	Contra gotas de
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C

- Temperatura máxima de instalación y servicio canal. precabl. ordinarias)	2	+ 90 °C (+ 60 °C
- Resistencia al curvado especificadas	1-2-3-4	Cualquiera de las
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos polvo	5	Protegido contra el
- Resistencia a la penetración del agua agua en forma de lluvia	3	Protegido contra el
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 °C
- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D \square 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°	2	Contra gotas de
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos mediana y exterior elevada y compuestos	2	Protección interior
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm².

Tubos en canalizaciones enterradas

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

<u>Característica</u>	<u>Código</u>	<u>Grado</u>
- Resistencia a la compresión N	NA	250 N / 450 N / 750
- Resistencia al impacto Normal	NA	Ligero / Normal /
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado de las especificadas	1-2-3-4	Cualquiera
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D □□1 mm
- Resistencia a la penetración del agua forma de lluvia	3	Contra el agua en
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.
- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

Instalación

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.



- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

-

2.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

2.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

2.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

2.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la

impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

2.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

<u>Característica</u>	<u>Grado</u>	
<u>Dimensión del lado mayor de la sección transversal</u>	<u>≤ 16 mm</u>	<u>> 16 mm</u>
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 °C	- 5 °C
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 °C	+60 °C
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 501085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

2.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm² serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.

- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

2.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

2.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

2.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

3. CONDUCTORES

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

3.1. MATERIALES

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre.
 - Formación: unipolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
 - Tensión de prueba: 2.500 V.
 - Instalación: bajo tubo.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
 - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
 - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
 - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
 - Tensión de prueba: 4.000 V.
 - Instalación: al aire o en bandeja.
 - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 °C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente

a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 °C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.2. DIMENSIONADO

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nom instalación</u>	<u>Tensión ensayo CC (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
≤ 500 V	500	$\geq 0,50$
> 500 V	1000	$\geq 1,00$

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

4. CAJAS DE EMPALME

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán

emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratueras y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

5. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de toma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

6. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION

6.1. CUADROS ELECTRICOS

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

6.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobrecargas de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la

intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

6.3. GUARDAMOTORES

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

6.4. FUSIBLES

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

6.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- R_a es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

6.6. SECCIONADORES

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

6.7. EMBARRADOS

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

6.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

7. RECEPTORES DE ALUMBRADO

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

8. RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para

una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de

unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 °C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 °C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 °C.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.
- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparacerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia dle motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

9. PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

9.1. UNIONES A TIERRA

Tomas de tierra

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

10. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA

La aparatamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visulamente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

11. CONTROL

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si

fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

12. SEGURIDAD

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

13. LIMPIEZA

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

14. MANTENIMIENTO

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

15. CRITERIOS DE MEDICIÓN

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

Trabajo Fin de Grado

INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE CENTRO SOCIAL

Documento nº4. PRESUPUESTO

Autor/es

Javier de Mateo Peña

Director/es

Vicente Alcalá Heredia

Pedro Ibañez Carabantes

ÍNDICE – PRESUPUESTO

CUADRO MANO DE OBRA.....	3
CUADRO DE MATERIALES.....	4
CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	7
CUADRO DE PRECIOS Nº 1.....	33
CUADRO DE PRECIOS Nº 2.....	45
PRESUPUESTO PARCIAL.....	57
RESUMEN POR CAPÍTULO.....	75

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	9,000 h.	102,96
2	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	16,180	279,357 h.	4.520,00
3	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	1,500 h.	16,73
4	Oficial 2ª Calefactor	11,150	3,000 h.	33,45
5	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	14,700	279,357 h.	4.106,55
6	Oficial 1ª Electricista	17,820	2.037,321 h.	36.305,06
7	Oficial 2ª Electricista	17,000	1.370,933 h.	23.305,86
8	Ayudante-Electricista	16,100	301,670 h.	4.856,89
			Importe total:	73.247,50

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	Pequeño material	0,710	9.108,350 ud	6.466,93
2	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro	74,000	74,000 ud	5.476,00
3	Cond.aisla. 0,6-1kV 95 mm2 Cu	11,560	12,000 m.	138,72
4	Cond.aisla. 0,6-1kV 150 mm2 Cu	18,090	36,000 m.	651,24
5	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	2,924	1.980,000 m.	5.789,52
6	Cond.aisla. 0,6-1kV 1.5 mm2 Cu	0,945	565,000 m.	533,93
7	Cond.aisla. 0,6-1kV 4 mm2 Cu	2,064	2.145,000 m.	4.427,28
8	Cond.aisla. 0,6-1kV 10 mm2 Cu	4,918	1.030,000 m.	5.065,54
9	Cond.aisla. 0,6-1kV 2.5 mm2 Cu	1,399	1.365,000 m.	1.909,64
10	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm2 Cu	7,326	937,000 m.	6.864,46
11	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	11,895	340,000 m.	4.044,30
12	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu (AS+)	14,618	6,000 m.	87,71
13	Cond.aisla. 0,6-1kV 50 mm2 Cu	24,298	160,000 m.	3.887,68
14	Cond.aisla. 0,6-1kV 35 mm2 Cu	15,456	60,000 m.	927,36
15	Cond.aisla. 0,6-1kV 50 mm2 Cu (AS+)	26,974	24,000 m.	647,38
16	Cond.aisla. 0,6-1kV 70 mm2 Cu	33,249	240,000 m.	7.979,76
17	Tubo fibrocemento D=100 mm.	3,990	12,000 m.	47,88
18	Interruptor seccionador con fusibles 630A	285,000	2,000 ud	570,00
19	Módulo de fusibles de seguridad.	70,620	1,000 ud	70,62
20	Módulo de bornes de salida y puesta a tierra.			
21	Módulo de reloj conmutador para doble tarifa.	81,140	1,000 ud	81,14
22	Módulo para ubicación de tres contadores trifásicos.	59,500	1,000 ud	59,50
23	Módulo para ubicación de tres contadores monofásicos.	75,130	1,000 ud	75,13
24	Módulo de embarrado general.	61,300	1,000 ud	61,30
25	Módulo de embarrado general.	106,020	1,000 ud	106,02
26	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,000	38,000 ud	684,00
27	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,010	225,000 m.	1.352,25
28	Registro de comprobación + tapa	9,650	38,000 ud	366,70
29	Puente de comprobación de puesta a tierra de la instalación	46,000	38,000 ud	1.748,00
30	Sold. aluminio t. cable/placa	2,850	38,000 ud	108,30
31	Armario metálico 418x324x120	57,240	13,000 ud	744,12
32	Arm. puerta 700x500x250	126,710	11,000 ud	1.393,81
33	Arm.puerta 1000x800x250	327,000	4,000 ud	1.308,00
34	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390	28,000 ud	2.754,92
35	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	94,660	25,000 ud	2.366,50
36	Interr.auto.difer. 4x40 A 30mA	180,120	2,000 ud	360,24
37	Interr.auto.difer. 4x40A 300mA	152,390	23,000 ud	3.504,97
38	Interr.auto.difer. 4x63A 300mA	200,840	1,000 ud	200,84
39	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C D	25,410	9,000 ud	228,69
40	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C	25,410	38,000 ud	965,58
41	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curva B	25,410	52,000 ud	1.321,32
42	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curvas B C.	25,880	30,000 ud	776,40
43	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curva B	25,880	17,000 ud	439,96
44	PIA 4x10 A, 4,5 kA, curva B	74,750	5,000 ud	373,75
45	PIA 4x10 A, 15 kA, curvas B C	74,750	2,000 ud	149,50
46	PIA 4x10 A, 15 kA, curva B	74,750	2,000 ud	149,50
47	PIA 4x10 A, 4,5 kA	74,750	4,000 ud	299,00
48	PIA 4x10 A, 4,5 kA, curvas BC	74,750	1,000 ud	74,75
49	PIA 4x16 A, 15 kA, curvas B C D	75,980	5,000 ud	379,90
50	PIA 4x16 A, 15 kA, curvas B C	75,980	6,000 ud	455,88
51	PIA 4x16 A, 15 kA, curva B	75,980	5,000 ud	379,90
52	PIA 4x16 A, 4,5 kA, curvas B C D	75,980	11,000 ud	835,78
53	PIA 4x16 A, 4,5 kA.	75,980	12,000 ud	911,76
54	PIA 4x16 A, 4,5 kA, curvas B C	75,980	12,000 ud	911,76
55	PIA 4x16 A, 4,5 kA, curva B	75,980	6,000 ud	455,88
56	PIA 4x25 A, 15 kA, curvas B C	80,270	2,000 ud	160,54

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
56	PIA 4x25 A, 4.5 kA	80,270	2,000 ud	160,54
57	PIA 4x32 A, 4.5 kA	84,450	1,000 ud	84,45
58	PIA 4x32 A, 15 kA	84,450	3,000 ud	253,35
59	PIA 4x63 A, 6 kA, curvas B C	218,520	1,000 ud	218,52
60	Int. aut. 4x125 A, Ireg 125 A, 15 kA, curvas B C D	470,620	1,000 ud	470,62
61	Int. aut. 4x160 A, Ireg 160 A, 15 kA, curvas B C	560,050	1,000 ud	560,05
62	Int. aut. 4x80 A, Ireg 80A, 15 kA, curvas BC	525,620	1,000 ud	525,62
63	Int. aut. 4x125 A , Ireg 125A, Dif 500mA, 4.5 kA, curva B	830,620	1,000 ud	830,62
64	Int. aut. 4x125 A, Ireg 125 A, 6 kA	670,620	1,000 ud	670,62
65	Int. aut. 4x100 A, Ireg 100A, Dif 300 mA, 6 kA, curvas BCD	812,540	1,000 ud	812,54
66	Int. aut. 4x160 A, Ireg 145 A, Dif 300mA, 6 kA, curvas B C	870,620	1,000 ud	870,62
67	Int. aut. 4x80, ireg 80 A, A 4.5 KA	525,620	1,000 ud	525,62
68	Int. aut. 4x400 A , Ireg 396 A, Dif 300 mA, 15 kA, curvas B C	1.845,230	1,000 ud	1.845,23
69	Contactador tetrapolar 125 A.	73,890	2,000 ud	147,78
70	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,728	9.831,450 m.	7.157,30
71	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	1,174	2.111,000 m.	2.478,31
72	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	1,172	5.344,200 m.	6.263,40
73	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	1,860	190,100 m.	353,59
74	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu	2,710	3.459,400 m.	9.374,97
75	Cond. ríg. 750 V 6 mm2 Cu	7,373	21,000 m.	154,83
76	Cond. ríg. 750 V 10 mm2 Cu (AS+)	10,886	300,000 m.	3.265,80
77	Cond. ríg. 750 V 25 mm2 Cu	22,546	15,000 m.	338,19
78	Cond. ríg. 750 V 50 mm2 Cu	31,338	15,000 m.	470,07
79	Cond. ríg. 750 V 70 mm2 Cu	0,130	3.271,350 m.	425,28
80	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,150	2.246,000 m.	336,90
81	Tubo PVC p.estruc.D=20 mm.	0,230	872,000 m.	200,56
82	Tubo PVC p.estruc.D=25 mm.	0,530	60,000 m.	31,80
83	Tubo PVC p.estruc.D=50 mm.	0,390	7,000 m.	2,73
84	Tubo PVC p.estruc.D=32 mm.	0,680	6,000 m.	4,08
85	Tubo PVC p.estruc.D=63 mm.	0,310	386,000 m.	119,66
86	Tubo PVC p.estruc.forrado D=20	0,410	429,000 m.	175,89
87	Tubo PVC p.estruc.forrado D=25	0,560	602,000 m.	337,12
88	Tubo PVC p.estruc.forrado D=32	1,360	106,000 m.	144,16
89	Tubo PVC p.estruc.forrado D=63	1,170	75,000 m.	87,75
90	Tubo PVC p.estruc.forrado D=50	8,730	7,700 m.	67,22
91	Bandeja rejilla 35x100 mm. (24m)	10,820	3,100 m.	33,54
92	Bandeja rejilla 35x150 mm. (12m)	12,590	1,300 m.	16,37
93	Bandeja rejilla 35x200 mm. (12m)	16,950	2,300 m.	38,99
94	Bandeja rejilla 35x300 mm. (12m)	2,730	222,000 m.	606,06
95	P.p.acces. bandeja 35x150 mm.	2,730	15,600 m.	42,59
96	P.p.acces. bandeja 60x150 mm.	2,730	27,600 m.	75,35
97	P.p.acces. bandeja 60x150 mm.	6,240	222,000 m.	1.385,28
98	P.p.soporte techo band.35x150mm	6,240	15,600 m.	97,34
99	P.p.soporte techo band.60x150mm	6,240	27,600 m.	172,22
100	P.p.soporte techo band.60x150mm	10,710	19,000 ud	203,49
101	Interruptor unipolar	11,060	6,000 ud	66,36
102	Conmutador	5,500	13,000 ud	71,50
103	Base enchufe múltiple I+N 16A	3,500	63,000 ud	220,50
104	Base enchufe I+N 16A	3,900	31,000 ud	120,90
105	Base IP447 3p+TT 16A	5,900	1,000 ud	5,90
106	Base IP447 3p+TT 63A	5,900	2,000 ud	11,80
107	Base IP447 3p+TT 160A	14.723,850	1,000 ud	14.723,85
108	Grupo elec. compl. 63 KVA	444,000	60,000 ud	26.640,00
109	Philips HCP171 1xHPL-N80W LO PCC	49,640	1,000 ud	49,64
110	Célula fotoeléctrica	307,760	1,000 ud	307,76
	Reloj crepuscular			

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
111	Philips TCW060 1xTL-D58W HF	46,000	60,000 ud	2.760,00
112	Philips TCW060 1xTL-D36W HF	33,000	75,000 ud	2.475,00
113	Philips TCW060 2xTL-D28W HF	45,000	13,000 ud	585,00
114	Philips TPS350 4xTL5-54W HFP MB	785,000	16,000 ud	12.560,00
115	Philips FWG251 2xPL-C/4P26W HF	154,000	4,000 ud	616,00
116	Philips RC160V W60L60 + Lámpara 1xLED34/840	275,000	31,000 ud	8.525,00
117	Philips RC461B W60L60 + Lámpara 1xLED34S/840	446,000	95,000 ud	42.370,00
118	Philips BBS160 D225 + Lámpara 1xRDLM2000/840	256,520	96,000 ud	24.625,92
119	Tubo fluorescente Philips TL-D Super 80 58W 840 - 150cm (MASTER)	2,250	60,000 ud	135,00
120	Tubo fluorescente Philips TL-D Super 80 36W 827 - 120cm (MASTER)	1,640	75,000 ud	123,00
121	Tubo fluorescente Philips TL5 HE 28W 835 - 115cm (MASTER)	3,990	26,000 ud	103,74
122	Tubo fluorescente Philips TL5 HO 54W 830 - 115cm (MASTER)	4,690	64,000 ud	300,16
123	Philips PL-C 26W 827 4P (MASTER)	2,490	8,000 ud	19,92
124	Philips PL-C 26W 827 4P (MASTER)	33,130	118,000 ud	3.909,34
125	Blq. aut. emerg. 110 lm.	13,590	532,350 m2	7.234,64
126	Chapa galvanizada de 1,0 mm de espesor.	2,040	507,000 ud	1.034,28
127	Accesorios por m2	31,370	45,000 ud	1.411,65
128	Rejilla 300x350	1.879,550	1,000 ud	1.879,55
129	Extractor 11.850 m3/h	1.941,750	1,000 ud	1.941,75
130	Extractor 17.800 m3/h	2.115,500	1,000 ud	2.115,50
131	Extractor 20.100 m3/h	102,000	15,000 ud	1.530,00
132	Detector de CO homologado	387,000	1,000 ud	387,00
	Central detección CO 2 zonas hom			
			Importe total:	283.429,22

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 INSTALACIONES DE ENLACE				
1.1	1.1	m.	Línea general de alimentación (LGA) formada por 2 conductores de cobre 3(1x150)TTx95 mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K(AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. No propagador de llama UNE-EN 50265. No propagador de Incendio UNE-EN 50266. Corrosibilidad de gases UNE-EN 20767(PH ³ 4,3;C 10ms/mm). Emisión de humos y opacidad reducida UNE-EN 50268. Canalizados bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	
		O01OB200	0,250 h. Oficial 1ª Electricista	17,820
		O01OB210	0,250 h. Oficial 2ª Electricista	17,000
		P15AG010	1,000 m. Tubo fibrocemento D=100 mm.	3,990
		P15AD100	3,000 m. Cond.aísla. 0,6-1kV 150 mm2 Cu	18,090
		P15AD080	1,000 m. Cond.aísla. 0,6-1kV 95 mm2 Cu	11,560
		P01DW090	1,000 ud Pequeño material	0,710
			3,000 % Costes indirectos	79,240
			Precio total por m.	81,62
			Son ochenta y un euros con sesenta y dos céntimos	
1.2	1.2	ud	Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de fusibles de seguridad; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.	
		O01OB200	3,159 h. Oficial 1ª Electricista	17,820
		O01OB220	3,159 h. Ayudante-Electricista	16,100
		P15DB039	1,000 ud Módulo de embarrado general.	106,020
		P15DB038	1,000 ud Módulo para ubicación de tres contador...	61,300
		P15DB037	1,000 ud Módulo para ubicación de tres contador...	75,130
		P15DB036	1,000 ud Módulo de reloj conmutador para doble ...	59,500
		P15DB035	1,000 ud Módulo de bornes de salida y puesta a t...	81,140
		P15DB034	1,000 ud Módulo de fusibles de seguridad.	70,620
		P01DW090	1,000 ud Pequeño material	0,710
			3,000 % Costes indirectos	561,570
			Precio total por ud	578,42
			Son quinientos setenta y ocho euros con cuarenta y dos céntimos	
1.3	1.3	ud	Limitador de sobretensión con P. de C. 5kA, Up 1.2V, I _{max} 40kA	
		O01OB200	0,500 h. Oficial 1ª Electricista	17,820
		O01OB220	0,500 h. Ayudante-Electricista	16,100
		P15CA010	1,000 ud Interruptor seccionador con fusibles 630A	285,000
		P01DW090	1,000 ud Pequeño material	0,710
			3,000 % Costes indirectos	302,670
			Precio total por ud	311,75
			Son trescientos once euros con setenta y cinco céntimos	
1.4	1.4	ud	Fusible de electrónico de 630A que supervisa el dispositivo equipado con interruptores microauxiliary, cubiertas del cable, armazones delanteros, abrazaderas del cable, instalaciones del padlock.	
		O01OB200	0,500 h. Oficial 1ª Electricista	17,820
		O01OB220	0,500 h. Ayudante-Electricista	16,100
		P15CA010	1,000 ud Interruptor seccionador con fusibles 630A	285,000
		P01DW090	1,000 ud Pequeño material	0,710
			3,000 % Costes indirectos	302,670
			Precio total por ud	311,75
			Son trescientos once euros con setenta y cinco céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 CUADROS DE DISTRIBUCION				
2.1	2.1	ud	Cuadro general de distribució, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 80 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores automáticos regulables 4x80, 4x125, 4x160, 4x400 A. y PIAS (IV) de 10, 16, 25 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
				17,820
				327,000
				1.845,230
				470,620
				560,050
				525,620
				74,750
				75,980
				75,980
				75,980
				80,270
				84,450
				0,710
				5.152,420
				154,57
			Precio total por ud	5.306,99
			Son cinco mil trescientos seis euros con noventa y nueve céntimos	
2.2	2.2	ud	Cuadro general de distribució, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático regulable 4x125 A, contactores 4x125 A, interruptor automático diferencial 4x40A. 300mA. y PIAS (IV) de 10, 16 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
				17,820
				327,000
				830,620
				73,890
				152,390
				74,750
				74,750
				75,980
				75,980
				75,980
				75,980
				84,450
				0,710
				2.100,250
				63,01
			Precio total por ud	2.163,26
			Son dos mil ciento sesenta y tres euros con veintiseis céntimos	
2.3	2.3	ud	Cuadro secundario de caldera, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 4x40 A. 300 mA. y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
				17,820
				57,240
				152,390
				75,980
				0,710
				304,850
				9,15
			Precio total por ud	314,00
			Son trescientos catorce euros	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.4	2.4	ud	Cuadro secundario de climatización 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático regulable y 4x100 4x125 A. interruptor automático diferencial 4x63 A. 300 mA. y PIA (IV) de 63 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.			
	O01OB200	2,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820		35,64
	P15FB063	1,000 ud	Armario metálico 418x324x120	57,240		57,24
	P15FE285	1,000 ud	Int. aut. 4x125 A, Ireg 125 A, 6 kA	670,620		670,62
	P15FE286	1,000 ud	Int. aut. 4x100 A, Ireg 100A, Dif 300 mA...	812,540		812,54
	P15FD120	1,000 ud	Interr.auto.difer. 4x63A 300mA	200,840		200,84
	P15FE241	1,000 ud	PIA 4x63 A, 6 kA, curvas B C	218,520		218,52
	P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,710		2,84
		3,000 %	Costes indirectos	1.998,240		59,95
				Precio total por ud		2.058,19
Son dos mil cincuenta y ocho euros con diecinueve céntimos						
2.5	2.5	ud	Cuadro secundario de climatización 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático regulable y 4x160 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.			
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820		8,91
	P15FB063	1,000 ud	Armario metálico 418x324x120	57,240		57,24
	P15FE287	1,000 ud	Int. aut. 4x160 A, Ireg 145 A, Dif 300mA...	870,620		870,62
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710		0,71
		3,000 %	Costes indirectos	937,480		28,12
				Precio total por ud		965,60
Son novecientos sesenta y cinco euros con sesenta céntimos						
2.6	2.6	ud	Cuadro secundario de presión, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 4x40 A. 300 mA. y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.			
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820		17,82
	P15FB063	1,000 ud	Armario metálico 418x324x120	57,240		57,24
	P15FD110	1,000 ud	Interr.auto.difer. 4x40A 300mA	152,390		152,39
	P15FE184	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4,5 kA, curvas B C D	75,980		75,98
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	0,710		1,42
		3,000 %	Costes indirectos	304,850		9,15
				Precio total por ud		314,00
Son trescientos catorce euros						
2.7	2.7	ud	Cuadros secundarios de ascensor 1 y ascensor 2, previo a su cuadro de mando, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores automáticos diferenciales 4x40 A. 30 mA. y 300mA., PIAS(I+N) de 10 A., y PIAS (IV) de 16 A. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.			
	O01OB200	7,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820		124,74
	P15FB063	1,000 ud	Armario metálico 418x324x120	57,240		57,24
	P15FD110	1,000 ud	Interr.auto.difer. 4x40A 300mA	152,390		152,39
	P15FD020	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390		98,39
	P15FE185	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4,5 kA.	75,980		75,98
	P15FE186	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4,5 kA, curvas B C	75,980		75,98
	P15FE011	3,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C D	25,410		76,23
	P01DW090	7,000 ud	Pequeño material	0,710		4,97
		3,000 %	Costes indirectos	665,920		19,98
				Precio total por ud		685,90
Son seiscientos ochenta y cinco euros con noventa céntimos						

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.8	2.8	ud	Cuadros secundarios de ascensor 3 y ascensor 4, previo a su cuadro de mando, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores automáticos diferenciales 4x40 A. 30 mA. y 300mA., PIAS(I+N) de 10 A., y PIAS (IV) de 16 A. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	7,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	P15FB063	1,000 ud	Armario metálico 418x324x120	57,240
	P15FD110	1,000 ud	Interr.auto.difer. 4x40A 300mA	152,390
	P15FD020	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390
	P15FE185	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4.5 kA.	75,980
	P15FE187	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4.5 kA, curva B	75,980
	P15FE012	3,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C	25,410
	P01DW090	7,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	665,920
			Precio total por ud	685,90
			Son seiscientos ochenta y cinco euros con noventa céntimos	
2.9	2.9	ud	Cuadros secundarios de ascensor 5 y ascensor 6, previo a su cuadro de mando, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores automáticos diferenciales 4x40 A. 30 mA. y 300mA., PIAS(I+N) de 10 A., y PIAS (IV) de 16 A. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	7,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	P15FB063	1,000 ud	Armario metálico 418x324x120	57,240
	P15FD110	1,000 ud	Interr.auto.difer. 4x40A 300mA	152,390
	P15FD020	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390
	P15FE185	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4.5 kA.	75,980
	P15FE187	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4.5 kA, curva B	75,980
	P15FE012	3,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C	25,410
	P01DW090	7,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	665,920
			Precio total por ud	685,90
			Son seiscientos ochenta y cinco euros con noventa céntimos	
2.10	2.10	ud	Cuadro secundario de cocina, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A. 300 mA. y PIAS (I+N) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	6,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	P15FB070	1,000 ud	Arm. puerta 700x500x250	126,710
	P15FD050	4,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	94,660
	P15FE185	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4.5 kA.	75,980
	P15FE021	8,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curvas B C.	25,880
	P01DW090	13,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	913,430
			Precio total por ud	940,83
			Son novecientos cuarenta euros con ochenta y tres céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.11	2.11	ud	Cuadro secundario y de mando para alumbrado exterior, con 6 salidas, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 4x40 A. 300 mA. PIAS (IV) de 10 A.; incluso célula fotoeléctrica y reloj crepuscular. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	6,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	6,000 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15FB063	1,000 ud	Armario metálico 418x324x120	57,240
	P15FD080	2,000 ud	Interr.auto.difer. 4x40 A 30mA	180,120
	P15FE173	1,000 ud	PIA 4x10 A, 4.5 kA	74,750
	P15FE174	1,000 ud	PIA 4x10 A, 4.5 kA, curvas BC	74,750
	P15FE170	5,000 ud	PIA 4x10 A, 4.5 kA, curva B	74,750
	P16AG010	1,000 ud	Célula fotoeléctrica	49,640
	P16AG020	1,000 ud	Reloj crepuscular	307,760
	P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	1,516,990
			Precio total por ud	1.562,50
			Son mil quinientos sesenta y dos euros con cincuenta céntimos	
2.12	2.12	ud	Cuadro secundario de distribución de platos preparados, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 16 A y PIAS (IV) de 16 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	6,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	P15FB070	1,000 ud	Arm. puerta 700x500x250	126,710
	P15FD050	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	94,660
	P15FD110	3,000 ud	Interr.auto.difer. 4x40A 300mA	152,390
	P15FE21	1,000 ud	PIA 4x32 A, 4.5 kA	84,450
	P15FE186	6,000 ud	PIA 4x16 A, 4.5 kA, curvas B C	75,980
	P15FE021	1,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curvas B C.	25,880
	P01DW090	12,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	1.360,190
			Precio total por ud	1.401,00
			Son mil cuatrocientos un euros	
2.13	2.13	ud	Cuadro secundario de lavanderías, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático regulable de 4x80 A, interruptor automático diferencial 2x40 y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 16 A y PIAS (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	9,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	P15FB080	1,000 ud	Arm.puerta 1000x800x250	327,000
	P15FE288	1,000 ud	Int. aut. 4x80, ireg 80 A, A 4.5 KA	525,620
	P15FD050	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	94,660
	P15FD110	5,000 ud	Interr.auto.difer. 4x40A 300mA	152,390
	P15FE184	10,000 ud	PIA 4x16 A, 4.5 kA, curvas B C D	75,980
	P15FE021	2,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curvas B C.	25,880
	P01DW090	19,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	2.703,570
			Precio total por ud	2.784,68
			Son dos mil setecientos ochenta y cuatro euros con sesenta y ocho céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.14	2.14	ud	Cuadro secundario 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	13,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	P15FB070	1,000 ud	Arm. puerta 700x500x250	126,710
	P15FD020	2,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390
	P15FD050	6,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	94,660
	P15FE202	1,000 ud	PIA 4x25 A, 4,5 kA	80,270
	P15FE012	4,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C	25,410
	P15FE013	2,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curva B	25,410
	P15FE021	5,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curvas B C.	25,880
	P15FE022	6,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curva B	25,880
	P01DW090	26,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	1.658,980
			Precio total por ud	1.708,75
			Son mil setecientos ocho euros con setenta y cinco céntimos	
2.15	2.15	ud	Cuadro secundario 2, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	10,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	P15FB070	1,000 ud	Arm. puerta 700x500x250	126,710
	P15FD020	2,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390
	P15FD050	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	94,660
	P15FE202	1,000 ud	PIA 4x25 A, 4,5 kA	80,270
	P15FE011	1,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C D	25,410
	P15FE012	6,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C	25,410
	P15FE021	7,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curvas B C.	25,880
	P15FE022	2,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curva B	25,880
	P01DW090	20,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	1.101,610
			Precio total por ud	1.134,66
			Son mil ciento treinta y cuatro euros con sesenta y seis céntimos	
2.16	2.16	ud	Cuadro secundario 3, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	7,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	P15FB070	1,000 ud	Arm. puerta 700x500x250	126,710
	P15FD020	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390
	P15FD050	3,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	94,660
	P15FE185	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4,5 kA.	75,980
	P15FE011	1,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C D	25,410
	P15FE012	2,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C	25,410
	P15FE013	1,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curva B	25,410
	P15FE021	4,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curvas B C.	25,880
	P15FE022	2,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curva B	25,880
	P01DW090	15,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	986,280
			Precio total por ud	1.015,87
			Son mil quince euros con ochenta y siete céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2.17	2.17	ud	Cuadro secundario 4, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	O01OB200	7,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	133,65
	P15FB070	1,000 ud	Arm. puerta 700x500x250	126,710	126,71
	P15FD020	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390	98,39
	P15FD050	3,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	94,660	283,98
	P15FE185	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4,5 kA.	75,980	75,98
	P15FE012	2,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C	25,410	50,82
	P15FE013	2,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curva B	25,410	50,82
	P15FE021	2,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curvas B C.	25,880	51,76
	P15FE022	4,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curva B	25,880	103,52
	P01DW090	15,000 ud	Pequeño material	0,710	10,65
		3,000 %	Costes indirectos	986,280	29,59
Precio total por ud					1.015,87

Son mil quince euros con ochenta y siete céntimos

2.18	2.18	ud	Cuadro secundario 5, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	O01OB200	8,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	142,56
	P15FB070	1,000 ud	Arm. puerta 700x500x250	126,710	126,71
	P15FD020	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390	98,39
	P15FD050	3,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	94,660	283,98
	P15FE185	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4,5 kA.	75,980	75,98
	P15FE012	5,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C	25,410	127,05
	P15FE013	5,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curva B	25,410	127,05
	P15FE021	1,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curvas B C.	25,880	25,88
	P01DW090	16,000 ud	Pequeño material	0,710	11,36
		3,000 %	Costes indirectos	1.018,960	30,57
Precio total por ud					1.049,53

Son mil cuarenta y nueve euros con cincuenta y tres céntimos

2.19	2.19	ud	Cuadro secundario de grupo electrógeno 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	O01OB200	8,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	151,47
	P15FB070	1,000 ud	Arm. puerta 700x500x250	126,710	126,71
	P15FE185	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4,5 kA.	75,980	75,98
	P15FD020	3,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390	295,17
	P15FD050	2,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	94,660	189,32
	P15FE012	1,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C	25,410	25,41
	P15FE013	8,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curva B	25,410	203,28
	P15FE022	2,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4,5 kA, curva B	25,880	51,76
	P01DW090	17,000 ud	Pequeño material	0,710	12,07
		3,000 %	Costes indirectos	1.131,170	33,94
Precio total por ud					1.165,11

Son mil ciento sesenta y cinco euros con once céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.20	2.20	ud	Cuadro secundario de grupo electrógeno 2, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	7,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	P15FB070	1,000 ud	Arm. puerta 700x500x250	126,710
	P15FD020	3,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390
	P15FE173	1,000 ud	PIA 4x10 A, 4.5 kA	74,750
	P15FE013	10,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curva B	25,410
	P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	885,410
			Precio total por ud	911,97
			Son novecientos once euros con noventa y siete céntimos	
2.21	2.21	ud	Cuadro secundario de grupo electrógeno 3, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	5,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	P15FB070	1,000 ud	Arm. puerta 700x500x250	126,710
	P15FD020	2,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390
	P15FE173	1,000 ud	PIA 4x10 A, 4.5 kA	74,750
	P15FE013	8,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curva B	25,410
	P01DW090	11,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	707,340
			Precio total por ud	728,56
			Son setecientos veintiocho euros con cincuenta y seis céntimos	
2.22	2.22	ud	Cuadro secundario de grupo electrógeno 4, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	5,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	P15FB070	1,000 ud	Arm. puerta 700x500x250	126,710
	P15FD020	2,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390
	P15FE173	1,000 ud	PIA 4x10 A, 4.5 kA	74,750
	P15FE013	7,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curva B	25,410
	P01DW090	10,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	672,310
			Precio total por ud	692,48
			Son seiscientos noventa y dos euros con cuarenta y ocho céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
2.23	2.23	ud	Cuadro secundario de grupo electrógeno 5, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA, y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 y 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	O01OB200	13,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	240,57
	P15FB080	1,000 ud	Arm.puerta 1000x800x250	327,000	327,00
	P15FD020	4,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390	393,56
	P15FD050	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40A 300mA	94,660	94,66
	P15FD110	3,000 ud	Interr.auto.difer. 4x40A 300mA	152,390	457,17
	P15FE185	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4.5 kA.	75,980	75,98
	P15FE012	5,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C	25,410	127,05
	P15FE013	9,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curva B	25,410	228,69
	P15FE022	1,000 ud	PIA (I+N) 16 A, 4.5 kA, curva B	25,880	25,88
	P15FE186	1,000 ud	PIA 4x16 A, 4.5 kA, curvas B C	75,980	75,98
	P15FE187	2,000 ud	PIA 4x16 A, 4.5 kA, curva B	75,980	151,96
	P01DW090	27,000 ud	Pequeño material	0,710	19,17
		3,000 %	Costes indirectos	2.217,670	66,53
			Precio total por ud		2.284,20

Son dos mil doscientos ochenta y cuatro euros con veinte céntimos

2.24	2.24	ud	Cuadro secundario de cámaras frigoríficas, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 10 A y PIAS (IV) de 16 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	O01OB200	5,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	89,10
	P15FB063	1,000 ud	Armario metálico 418x324x120	57,240	57,24
	P15FD020	1,000 ud	Interr.auto.difer. 2x40 A 30mA	98,390	98,39
	P15FD110	3,000 ud	Interr.auto.difer. 4x40A 300mA	152,390	457,17
	P15FE212	1,000 ud	PIA 4x32 A, 15 kA	84,450	84,45
	P15FE011	1,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4.5 kA, curvas B C D	25,410	25,41
	P15FE012	1,000 ud	PIA (I+N) 10 A, 4,5 kA, curvas B C	25,410	25,41
	P15FE186	3,000 ud	PIA 4x16 A, 4.5 kA, curvas B C	75,980	227,94
	P01DW090	10,000 ud	Pequeño material	0,710	7,10
		3,000 %	Costes indirectos	1.072,210	32,17
			Precio total por ud		1.104,38

Son mil ciento cuatro euros con treinta y ocho céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 LINEAS DE DISTRIBUCION				
3.1 3.1		m.	Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x1,5 mm ² (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 16mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GB020	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=16 mm.	0,130
	P15GA010	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,728
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	<u>8,240</u>
			Precio total por m.	8,49
Son ocho euros con cuarenta y nueve céntimos				
3.2 3.2		m.	Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x2,5 mm ² (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 20mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GB0251	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=20 mm.	0,150
	P15GA021	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm ² Cu	1,172
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	<u>9,600</u>
			Precio total por m.	9,89
Son nueve euros con ochenta y nueve céntimos				
3.3 3.3		m.	Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x10 mm ² (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos y resistente al fuego". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 32mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GB051	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=32 mm.	0,390
	P15GA055	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 10 mm ² Cu (AS+)	7,373
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	<u>28,440</u>
			Precio total por m.	29,29
Son veintinueve euros con veintinueve céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.4	3.4	m.	<p>Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x2,5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 20mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN</p> <p>50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.</p>	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GB0251	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=20 mm.	0,150
	P15GA020	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	1,174
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	13,690
			Precio total por m.	14,10
			Son catorce euros con diez céntimos	
3.5	3.5	m.	<p>Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 16mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN</p> <p>50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.</p>	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GB0251	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=20 mm.	0,150
	P15GA030	3,000 m.	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu	1,860
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	13,400
			Precio total por m.	13,80
			Son trece euros con ochenta céntimos	
3.6	3.6	m.	<p>Circuito trifásico instalado con cable de cobre H07V-K de sección (3F+N+TT) 5x1x6 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 25mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN</p> <p>50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.</p>	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GB031	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=25 mm.	0,230
	P15GA040	4,000 m.	Cond. ríg. 750 V 6 mm2 Cu	2,710
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	18,740
			Precio total por m.	19,30
			Son diecinueve euros con treinta céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.7	3.7	m.	Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x25 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 50mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GB05	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=50 mm.	0,530
	P15GA070	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 25 mm2 Cu	10,886
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	62,630
			Precio total por m.	64,51
			Son sesenta y cuatro euros con cincuenta y un céntimos	
3.8	3.8	m.	Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x50 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 50mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GB052	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=63 mm.	0,680
	P15GA090	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 50 mm2 Cu	22,546
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	121,080
			Precio total por m.	124,71
			Son ciento veinticuatro euros con setenta y un céntimos	
3.9	3.9	m.	Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x70 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 63mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GB052	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=63 mm.	0,680
	P15GA100	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 70 mm2 Cu	31,338
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	165,040
			Precio total por m.	169,99
			Son ciento sesenta y nueve euros con noventa y nueve céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.10	3.10	m.	Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x1.5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GA010	2,000 m.	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,728
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	<u>7,390</u>
			Precio total por m.	7,61
			Son siete euros con sesenta y un céntimos	
3.11	3.11	m.	Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x2.5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GA020	2,000 m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	1,174
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	<u>8,280</u>
			Precio total por m.	8,53
			Son ocho euros con cincuenta y tres céntimos	
3.12	3.12	m.	Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GA030	2,000 m.	Cond. rígi. 750 V 4 mm2 Cu	1,860
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	<u>9,650</u>
			Precio total por m.	9,94
			Son nueve euros con noventa y cuatro céntimos	
3.13	3.13	m.	Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x6 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,150 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GA040	2,000 m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	2,710
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	<u>11,350</u>
			Precio total por m.	11,69
			Son once euros con sesenta y nueve céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.14	3.14	m.	Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N) 4x1x2.5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GA020	4,000 m.	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	1,174
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	<u>12,370</u>
			Precio total por m.	12,74
			Son doce euros con setenta y cuatro céntimos	
3.15	3.15	m.	Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N) 4x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GA030	5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 4 mm2 Cu	1,860
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	<u>16,970</u>
			Precio total por m.	17,48
			Son diecisiete euros con cuarenta y ocho céntimos	
3.16	3.16	m.	Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N) 4x1x6 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GA040	5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	2,710
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	<u>21,220</u>
			Precio total por m.	21,86
			Son veintiun euros con ochenta y seis céntimos	
3.17	3.17	m.	Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x1.5) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GC031	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=20	0,310
	P15AE011	5,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 1.5 mm2 Cu	0,945
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	<u>12,710</u>
			Precio total por m.	13,09
			Son trece euros con nueve céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.18	3.18	m.	Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x2.5) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GC031	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=20	0,310
	P15AE091	5,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 2.5 mm2 Cu	1,399
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	14,980
			Precio total por m.	15,43
			Son quince euros con cuarenta y tres céntimos	
3.19	3.19	m.	Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x6) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GC042	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=32	0,560
	P15AE01	5,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 6 mm2 Cu	2,924
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	22,850
			Precio total por m.	23,54
			Son veintitres euros con cincuenta y cuatro céntimos	
3.20	3.20	m.	Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x10) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GC042	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=32	0,560
	P15AE081	5,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 10 mm2 Cu	4,918
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	32,820
			Precio total por m.	33,80
			Son treinta y tres euros con ochenta céntimos	
3.21	3.21	m.	Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GC061	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=50	1,170
	P15AE101	4,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	11,895
	P15AE092	1,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm2 Cu	7,326
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	63,750
			Precio total por m.	65,66
			Son sesenta y cinco euros con sesenta y seis céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.22	3.22	m.	Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x50) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GC051	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=63	1,360
	P15AE111	4,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 50 mm2 Cu	24,298
	P15AE101	1,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu	11,895
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	118,120
			Precio total por m.	121,66
			Son ciento veintiun euros con sesenta y seis céntimos	
3.23	3.23	m.	Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x70) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GC051	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=63	1,360
	P15AE131	4,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 70 mm2 Cu	33,249
	P15AE112	1,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 35 mm2 Cu	15,456
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	157,490
			Precio total por m.	162,21
			Son ciento sesenta y dos euros con veintiun céntimos	
3.24	3.24	m.	Línea de Distribución para Alimentación y Retorno de Grupo Electrógeno en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x50) mm2 con aislamiento XLPE 0,6/1 kV. Resistente al Fuego UNE-EN 50200. RZ1-K (AS+). Instalación incluyendo conexionado.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GC051	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=63	1,360
	P15AE123	4,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 50 mm2 Cu (AS+)	26,974
	P15AE103	1,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 25 mm2 Cu (AS+)	14,618
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	131,550
			Precio total por m.	135,50
			Son ciento treinta y cinco euros con cincuenta céntimos	
3.25	3.25	m.	Circuito trifásico instalado con cable de cobre H07V-K de sección (3F+N+TT) 5x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 25mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GB031	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=25 mm.	0,230
	P15GA030	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu	1,860
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	17,200
			Precio total por m.	17,72
			Son diecisiete euros con setenta y dos céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.26	3.26	m.	Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x4) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	17,000
	P15GC033	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.forrado D=25	0,410
	P15AE012	5,000 m.	Cond.aísla. 0,6-1kV 4 mm2 Cu	2,064
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	18,400
			Precio total por m.	18,95
			Son dieciocho euros con noventa y cinco céntimos	
3.27	3.27	m.	Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x100 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.	
	O01OB200	9,240 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB220	4,632 h.	Ayudante-Electricista	16,100
	P15GP021	1,000 m.	Bandeja rejilla 35x100 mm. (24m)	8,730
	P15GS032	24,000 m.	P.p.acces. bandeja 35x150 mm.	2,730
	P15GS102	24,000 m.	P.p.soporte techo band.35x150mm	6,240
		3,000 %	Costes indirectos	463,250
			Precio total por m.	477,15
			Son cuatrocientos setenta y siete euros con quince céntimos	
3.28	3.28	m.	Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x150 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.	
	O01OB200	4,620 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB220	2,316 h.	Ayudante-Electricista	16,100
	P15GP022	1,000 m.	Bandeja rejilla 35x150 mm. (12m)	10,820
	P15GS032	12,000 m.	P.p.acces. bandeja 35x150 mm.	2,730
	P15GS102	12,000 m.	P.p.soporte techo band.35x150mm	6,240
		3,000 %	Costes indirectos	238,080
			Precio total por m.	245,22
			Son doscientos cuarenta y cinco euros con veintidos céntimos	
3.29	3.29	m.	Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x200 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.	
	O01OB200	4,620 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB220	2,316 h.	Ayudante-Electricista	16,100
	P15GP023	1,000 m.	Bandeja rejilla 35x200 mm. (12m)	12,590
	P15GS033	12,000 m.	P.p.acces. bandeja 60x150 mm.	2,730
	P15GS103	12,000 m.	P.p.soporte techo band.60x150mm	6,240
		3,000 %	Costes indirectos	239,850
			Precio total por m.	247,05
			Son doscientos cuarenta y siete euros con cinco céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.30	3.30	m.	Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x300 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.	
	O01OB200	4,620 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB220	2,316 h.	Ayudante-Electricista	16,100
	P15GP024	1,000 m.	Bandeja rejilla 35x300 mm. (12m)	16,950
	P15GS034	12,000 m.	P.p.acces. bandeja 60x150 mm.	2,730
	P15GS104	12,000 m.	P.p.soporte techo band.60x150mm	6,240
		3,000 %	Costes indirectos	244,210

Precio total por m. 251,54

Son doscientos cincuenta y un euros con cincuenta y cuatro céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4 RECEPTORES Y MECANISMOS					
4.1	4.1	ud	Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 1x58W marca Philips tipo TL-D, modelo TCW060 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	5,35
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	16,100	4,83
	P16BA011	1,000 ud	Philips TCW060 1xTL-D58W HF	46,000	46,00
	P16EC061	1,000 ud	Tubo fluorescente Philips TL-D Super 8...	2,250	2,25
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	59,140	1,77
			Precio total por ud		60,91
Son sesenta euros con noventa y un céntimos					
4.2	4.2	ud	Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 1x36W marca Philips tipo TL-D, modelo TCW060 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	8,91
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	16,100	8,05
	P16BA012	1,000 ud	Philips TCW060 1xTL-D36W HF	33,000	33,00
	P16EC062	1,000 ud	Tubo fluorescente Philips TL-D Super 8...	1,640	1,64
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	52,310	1,57
			Precio total por ud		53,88
Son cincuenta y tres euros con ochenta y ocho céntimos					
4.3	4.3	ud	Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 2x28W marca Philips tipo TL-5, modelo TCW060 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	5,35
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	16,100	4,83
	P16BA013	1,000 ud	Philips TCW060 2xTL-D28W HF	45,000	45,00
	P16EC063	2,000 ud	Tubo fluorescente Philips TL5 HE 28W ...	3,990	7,98
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	63,870	1,92
			Precio total por ud		65,79
Son sesenta y cinco euros con setenta y nueve céntimos					
4.4	4.4	ud	Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 4x54W marca Philips tipo TL-5, modelo TPS350 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	17,82
	O01OB220	1,000 h.	Ayudante-Electricista	16,100	16,10
	P16BA014	1,000 ud	Philips TPS350 4xTL5-54W HFP MB	785,000	785,00
	P16EC064	4,000 ud	Tubo fluorescente Philips TL5 HO 54W ...	4,690	18,76
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	838,390	25,15
			Precio total por ud		863,54
Son ochocientos sesenta y tres euros con cincuenta y cuatro céntimos					

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.5	4.5	ud	Luminaria adosable a paredes o techos, decorativa y estanca, para lámparas de 2X26W marca Philips tipo PL-C/4P, modelo FWG251 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	5,35
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	16,100	4,83
	P16BA015	1,000 ud	Philips FWG251 2xPL-C/4P26W HF	154,000	154,00
	P16EC065	2,000 ud	Philips PL-C 26W 827 4P (MASTER)	2,490	4,98
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	169,870	5,10
			Precio total por ud		174,97
			Son ciento setenta y cuatro euros con noventa y siete céntimos		
4.6	4.6	ud	Luminaria empotrable o montaje suspendido, decorativa, para lámparas tecnología LED de 51W marca Philips tipo LED34S, modelo RC160V electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	5,35
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	16,100	4,83
	P16BA016	1,000 ud	Philips RC160V W60L60 + Lámpara 1x...	275,000	275,00
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	285,890	8,58
			Precio total por ud		294,47
			Son doscientos noventa y cuatro euros con cuarenta y siete céntimos		
4.7	4.7	ud	Luminaria empotrable o montaje suspendido, decorativa, para lámparas tecnología LED de 30W marca Philips tipo LED34S, modelo RC461B electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	5,35
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	16,100	4,83
	P16BA017	1,000 ud	Philips RC461B W60L60 + Lámpara 1x...	446,000	446,00
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	456,890	13,71
			Precio total por ud		470,60
			Son cuatrocientos setenta euros con sesenta céntimos		
4.8	4.8	ud	Luminaria de tipo Downlight para lámparas compacta de para lámparas tecnología LED de 30.7W marca Philips tipo RDLM2000, modelo BBS160 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	5,35
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	16,100	4,83
	P16BA018	1,000 ud	Philips BBS160 D225 + Lámpara 1xRD...	256,520	256,52
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	267,410	8,02
			Precio total por ud		275,43
			Son doscientos setenta y cinco euros con cuarenta y tres céntimos		

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.9	4.9	ud	Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización Marca Legrand 6617-02 o similar, de tipo combinada de 6w/110 lúmenes mínimo, para una tensión de 230 V, para montaje superficial o empotrado, incluso lámparas y accesorios.		
	O01OB200	0,600 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	10,69
	P16FG031	1,000 ud	Blq. aut. emerg. 110 lm.	33,130	33,13
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	44,530	1,34
			Precio total por ud		45,87
			Son cuarenta y cinco euros con ochenta y siete céntimos		
4.10	4.10	ud	Luminaria en bolaro para luz exterior, decorativa, para lámparas tecnología LED de 31W marca Philips tipo HPL-N, modelo HCP71 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	17,82
	P16AD010	1,000 ud	Philips HCP171 1xHPL-N80W LO PCC	444,000	444,00
		3,000 %	Costes indirectos	461,820	13,85
			Precio total por ud		475,67
			Son cuatrocientos setenta y cinco euros con sesenta y siete céntimos		
4.11	4.11	ud	Suministro y montaje de punto de luz sencillo de 10A, marca NIESSEN serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	5,35
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante-Electricista	16,100	4,83
	P15HE010	1,000 ud	Interruptor unipolar	10,710	10,71
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	21,600	0,65
			Precio total por ud		22,25
			Son veintidos euros con veinticinco céntimos		
4.12	4.12	ud	Suministro y montaje de conmutador de 10A, marca NIESSEN serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	8,91
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	16,100	8,05
	P15HE020	2,000 ud	Conmutador	11,060	22,12
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	39,790	1,19
			Precio total por ud		40,98
			Son cuarenta euros con noventa y ocho céntimos		
4.13	4.13	ud	Suministro y montaje de base enchufe I+N 16A con TT lateral marca NIESSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	8,91
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	16,100	8,05
	P15HE091	1,000 ud	Base enchufe I+N 16A	3,500	3,50
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	21,170	0,64
			Precio total por ud		21,81
			Son veintiun euros con ochenta y un céntimos		

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.14	4.14	ud	Suministro y montaje de base enchufe múltiple I+N 16A con TT lateral marca NIESSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	8,91
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	16,100	8,05
	P15HE090	1,000 ud	Base enchufe múltiple I+N 16A	5,500	5,50
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	23,170	0,70
			Precio total por ud		23,87
			Son veintitres euros con ochenta y siete céntimos		
4.15	4.15	ud	Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 16A, con protección IP447 marca NIESSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	4,46
	P15IA051	1,000 ud	Base IP447 3p+TT 16A	3,900	3,90
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	9,070	0,27
			Precio total por ud		9,34
			Son nueve euros con treinta y cuatro céntimos		
4.16	4.16	ud	Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 63A, con protección IP447 marca NIESSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	4,46
	P15IA061	1,000 ud	Base IP447 3p+TT 63A	5,900	5,90
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	11,070	0,33
			Precio total por ud		11,40
			Son once euros con cuarenta céntimos		
4.17	4.17	ud	Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 63A, con protección IP447 marca NIESSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	4,46
	P15IA064	1,000 ud	Base IP447 3p+TT 160A	5,900	5,90
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	11,070	0,33
			Precio total por ud		11,40
			Son once euros con cuarenta céntimos		
4.18	4.18	ud	Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 160A, con protección IP447 marca NIESSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.		
	O01OB200	0,250 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	4,46
	P15IA064	1,000 ud	Base IP447 3p+TT 160A	5,900	5,90
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	11,070	0,33
			Precio total por ud		11,40
			Son once euros con cuarenta céntimos		

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 RED DE TIERRAS				
5.1 5.1		ud	Red de tierras general completa realizada con anillo perimetral de cobre desnudo de 35 mm ² y derivaciones a cuadro general eléctrico, realizado s/normas y de acuerdo con las prescripciones de proyecto, incluso picas cobreadas de 14 mm ² y uniones a la estructura del edificio, arqueta prefabricada en plástico, cajas y bornas de seccionamiento.	
	O01OB200	14,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB220	14,000 h.	Ayudante-Electricista	16,100
	P15EA010	14,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,000
	P15EB010	225,000 m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm ²	6,010
	P15ED030	14,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	2,850
	P15EC010	14,000 ud	Registro de comprobación + tapa	9,650
	P15EC020	14,000 ud	Puente de comprobación de puesta a ti...	46,000
	P15AA101	14,000 ud	Arqueta de polipropileno para toma de ti...	74,000
	P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	3.944,070
			Precio total por ud	4.062,39

Son cuatro mil sesenta y dos euros con treinta y nueve céntimos

5.2 5.2		ud	Red de tierras para alumbrado exterior completa realizada con cable de cobre de 16 mm ² y derivaciones a cuadro secundario AI Ext, realizado s/normas y de acuerdo con las prescripciones de proyecto, incluso picas cobreadas de 14 mm ² , arqueta prefabricada en plástico.	
	O01OB200	40,000 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820
	O01OB220	40,000 h.	Ayudante-Electricista	16,100
	P15EA010	24,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,000
	P15AE092	862,000 m.	Cond.aisla. 0,6-1kV 16 mm ² Cu	7,326
	P15ED030	24,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	2,850
	P15EC010	24,000 ud	Registro de comprobación + tapa	9,650
	P15EC020	24,000 ud	Puente de comprobación de puesta a ti...	46,000
	P15AA101	60,000 ud	Arqueta de polipropileno para toma de ti...	74,000
	P01DW090	40,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	13.976,210
			Precio total por ud	14.395,50

Son catorce mil trescientos noventa y cinco euros con cincuenta céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 SISTEMA EXTRACCION CO				
6.1	6.1	ud	Módulo de ventilación extracción de aire modelo SODECA CJTHT-56-4T-1 para un caudal de 11.850 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 0.75 kW. Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h. Hélices orientables en fundición de aluminio. Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación Nº: 0370-CPD-0312.	
	O01OB181	1,500 h.	Oficial 2ª Calefactor	11,150
	P21WV011	1,000 ud	Extractor 11.850 m3/h	1.879,550
		3,000 %	Costes indirectos	<u>1.896,280</u>
			Precio total por ud	1.953,17
Son mil novecientos cincuenta y tres euros con diecisiete céntimos				
6.2	6.2	ud	Módulo de ventilación extracción de aire modelo SODECA CJTHT-63-4T-1.5 para un caudal de 17.800 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 1.1 kW. Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h. Hélices orientables en fundición de aluminio. Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación Nº: 0370-CPD-0312.	
	O01OB181	1,500 h.	Oficial 2ª Calefactor	11,150
	P21WV012	1,000 ud	Extractor 17.800 m3/h	1.941,750
		3,000 %	Costes indirectos	<u>1.958,480</u>
			Precio total por ud	2.017,23
Son dos mil diecisiete euros con veintitres céntimos				
6.3	6.3	ud	Módulo de ventilación extracción de aire modelo SODECA CJTHT-63-4T-2 para un caudal de 20.100 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 1.5 kW. Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h. Hélices orientables en fundición de aluminio. Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación Nº: 0370-CPD-0312.	
	O01OB180	1,500 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150
	P21WV013	1,000 ud	Extractor 20.100 m3/h	2.115,500
		3,000 %	Costes indirectos	<u>2.132,230</u>
			Precio total por ud	2.196,20
Son dos mil ciento noventa y seis euros con veinte céntimos				
6.4	6.4	m2	Conductos chapa galvanizada de 1,0 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en ventilación y climatización.	
	O01OB171	0,551 h.	Oficial 1ª montador de conductos de ch...	16,180
	O01OB1951	0,551 h.	Ayudante montador de conductos de ch...	14,700
	P21CF01	1,050 m2	Chapa galvanizada de 1,0 mm de espe...	13,590
	P21CF040	1,000 ud	Accesorios por m2	2,040
		3,000 %	Costes indirectos	<u>33,330</u>
			Precio total por m2	34,33
Son treinta y cuatro euros con treinta y tres céntimos				
6.5	6.5	ud	Rejilla de impulsión de una fila de aletas horizontales móviles. Perfiles de aluminio extruido y anodizado. Fijación por muelles y tornillos.	
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P21DC011	1,000 ud	Rejilla 300x350	31,370
		3,000 %	Costes indirectos	<u>33,660</u>
			Precio total por ud	34,67
Son treinta y cuatro euros con sesenta y siete céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.6	6.6	ud	Central de detección de monóxido de carbono CO homologada para la activación de sistema de ventilación, con dos zonas de detección con hasta 22 detectores por zona, módulo de alimentación a 220 V., indicadores de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Medida la unidad instalada.		
	O01OB200	3,500 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820	62,37
	O01OB220	3,500 h.	Ayudante-Electricista	16,100	56,35
	P15FB063	1,000 ud	Armario metálico 418x324x120	57,240	57,24
	P23FA070	15,000 ud	Detector de CO homologado	102,000	1.530,00
	P23FA231	1,000 ud	Central detección CO 2 zonas hom	387,000	387,00
		3,000 %	Costes indirectos	2.092,960	62,79
			Precio total por ud		2.155,75

Son dos mil ciento cincuenta y cinco euros con setenta y cinco céntimos

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 VARIOS				
7.1 7.1		1	Grupo electrógeno fijo insonorizado sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 63 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel de 1500 r.p.m. refrigerado por aire, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación con conmutadores de accionamiento motorizado calibrados a 125 A; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P) calibrado a 125 A.	
	O01OB200	0,427 h.	Oficial 1ª Electricista	17,820 7,61
	O01OB220	0,427 h.	Ayudante-Electricista	16,100 6,87
	P15JA011	1,000 ud	Grupo elec. compl. 63 KVA	14.723,850 14.723,85
		3,000 %	Costes indirectos	14.738,330 <u>442,15</u>
			Precio total por 1	15.180,48

Son quince mil ciento ochenta euros con cuarenta y ocho céntimos

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1.1	<p>1 INSTALACIONES DE ENLACE</p> <p>m. Línea general de alimentación (LGA) formada por 2 conductores de cobre 3(1x150)TTx95 mm² con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K(AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. No propagador de llama UNE-EN 50265. No propagador de Incendio UNE-EN 50266. Corrosibilidad de gases UNE-EN 20767(PH³ 4,3;C 10ms/mm). Emisión de humos y opacidad reducida UNE-EN 50268. Canalizados bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>	81,62	OCHENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2	<p>ud Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de fusibles de seguridad; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.</p>	578,42	QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.3	<p>ud Limitador de sobretensión con P. de C. 5kA, Up 1.2V, I_{max} 40kA</p>	311,75	TRESCIENTOS ONCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.4	<p>ud Fusible de electrónico de 630A que supervisa el dispositivo equipado con interruptores microauxiliary, cubiertas del cable, armazones delanteros, abrazaderas del cable, instalaciones del padlock.</p>	311,75	TRESCIENTOS ONCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<p>2 CUADROS DE DISTRIBUCION</p>		
2.1	<p>ud Cuadro general de distribución, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 80 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores automáticos regulables 4x80, 4x125, 4x160, 4x400 A. y PIAS (IV) de 10, 16, 25 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.</p>	5.306,99	CINCO MIL TRESCIENTOS SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.2	<p>ud Cuadro general de distribución, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático regulable 4x125 A, contactores 4x125 A, interruptor automático diferencial 4x40A. 300mA. y PIAS (IV) de 10, 16 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.</p>	2.163,26	DOS MIL CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
2.3	<p>ud Cuadro secundario de caldera, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 4x40 A. 300 mA. y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.</p>	314,00	TRESCIENTOS CATORCE EUROS
2.4	<p>ud Cuadro secundario de climatización 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático regulable y 4x100 4x125 A. interruptor automático diferencial 4x63 A. 300 mA. y PIA (IV) de 63 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.</p>	2.058,19	DOS MIL CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.5	ud Cuadro secundario de climatización 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático regulable y 4x160 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	965,60	NOVECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2.6	ud Cuadro secundario de presión, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 4x40 A. 300 mA. y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	314,00	TRESCIENTOS CATORCE EUROS
2.7	ud Cuadros secundarios de ascensor 1 y ascensor 2, previo a su cuadro de mando, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores automáticos diferenciales 4x40 A. 30 mA. y 300mA., PIAS(I+N) de 10 A., y PIAS (IV) de 16 A. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	685,90	SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
2.8	ud Cuadros secundarios de ascensor 3 y ascensor 4, previo a su cuadro de mando, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores automáticos diferenciales 4x40 A. 30 mA. y 300mA., PIAS(I+N) de 10 A., y PIAS (IV) de 16 A. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	685,90	SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
2.9	ud Cuadros secundarios de ascensor 5 y ascensor 6, previo a su cuadro de mando, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores automáticos diferenciales 4x40 A. 30 mA. y 300mA., PIAS(I+N) de 10 A., y PIAS (IV) de 16 A. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	685,90	SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
2.10	ud Cuadro secundario de cocina, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A. 300 mA. y PIAS (I+N) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	940,83	NOVECIENTOS CUARENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.11	ud Cuadro secundario y de mando para alumbrado exterior, con 6 salidas, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 4x40 A. 300 mA. PIAS (IV) de 10 A.; incluso célula fotoeléctrica y reloj crepuscular. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1.562,50	MIL QUINIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
2.12	ud Cuadro secundario de distribución de platos preparados, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 16 A y PIAS (IV) de 16 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1.401,00	MIL CUATROCIENTOS UN EUROS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.13	ud Cuadro secundario de lavanderías, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático regulable de 4x80 A, interruptor automático diferencial 2x40 y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 16 A y PIAS (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	2.784,68	DOS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.14	ud Cuadro secundario 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1.708,75	MIL SETECIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.15	ud Cuadro secundario 2, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1.134,66	MIL CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.16	ud Cuadro secundario 3, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1.015,87	MIL QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.17	ud Cuadro secundario 4, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1.015,87	MIL QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.18	ud Cuadro secundario 5, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1.049,53	MIL CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.19	ud Cuadro secundario de grupo electrógeno 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1.165,11	MIL CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
2.20	ud Cuadro secundario de grupo electrógeno 2, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. PIA (I+N) de 10 A y PIA (IV) de 10 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	911,97	NOVECIENTOS ONCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
2.21	ud Cuadro secundario de grupo electrógeno 3, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	728,56	SETECIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.22	ud Cuadro secundario de grupo electrógeno 4, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	692,48	SEISCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.23	ud Cuadro secundario de grupo electrógeno 5, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA, y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 y 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	2.284,20	DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
2.24	ud Cuadro secundario de cámaras frigoríficas, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 10 A y PIAS (IV) de 16 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.	1.104,38	MIL CIENTO CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
3 LINEAS DE DISTRIBUCION			
3.1	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x1,5 mm ² (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 16mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	8,49	OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.2	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x2,5 mm ² (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 20mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	9,89	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.3	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x10 mm ² (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos y resistente al fuego". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 32mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	29,29	VEINTINUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.4	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x2,5 mm ² (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 20mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	14,10	CATORCE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
3.5	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x4 mm ² (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 16mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	13,80	TRECE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.6	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre H07V-K de sección (3F+N+TT) 5x1x6 mm ² (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 25mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	19,30	DIECINUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
3.7	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x25 mm ² (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 50mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	64,51	SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
3.8	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x50 mm ² (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 50mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	124,71	CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.9	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x70 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 63mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	169,99	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.10	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x1.5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	7,61	SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
3.11	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x2.5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	8,53	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.12	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	9,94	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.13	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x6 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	11,69	ONCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.14	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N) 4x1x2.5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	12,74	DOCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.15	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N) 4x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	17,48	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.16	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N) 4x1x6 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	21,86	VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.17	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x1.5) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	13,09	TRECE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
3.18	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x2.5) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	15,43	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
3.19	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x6) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	23,54	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.20	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x10) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	33,80	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.21	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	65,66	SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.22	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x50) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	121,66	CIENTO VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.23	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x70) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	162,21	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
3.24	m. Línea de Distribución para Alimentación y Retorno de Grupo Electrónico en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x50) mm2 con aislamiento XLPE 0,6/1 kV. Resistente al Fuego UNE-EN 50200. RZ1-K (AS+). Instalación incluyendo conexionado.	135,50	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.25	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre H07V-K de sección (3F+N+TT) 5x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 25mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.	17,72	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.26	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x4) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.	18,95	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.27	m. Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x100 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.	477,15	CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
3.28	m. Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x150 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.	245,22	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
3.29	m. Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x200 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.	247,05	DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
3.30	m. Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x300 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.	251,54	DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4 RECEPTORES Y MECANISMOS			
4.1	ud Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 1x58W marca Philips tipo TL-D, modelo TCW060 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	60,91	SESENTA EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
4.2	ud Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 1x36W marca Philips tipo TL-D, modelo TCW060 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	53,88	CINCUENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.3	ud Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 2x28W marca Philips tipo TL-5, modelo TCW060 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	65,79	SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.4	ud Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 4x54W marca Philips tipo TL-5, modelo TPS350 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	863,54	OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.5	ud Luminaria adosable a paredes o techos, decorativa y estanca, para lámparas de 2X26W marca Philips tipo PL-C/4P, modelo FWG251 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	174,97	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.6	ud Luminaria empotrable o montaje suspendido, decorativa, para lámparas tecnología LED de 51W marca Philips tipo LED34S, modelo RC160V electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	294,47	DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.7	ud Luminaria empotrable o montaje suspendido, decorativa, para lámparas tecnología LED de 30W marca Philips tipo LED34S, modelo RC461B electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	470,60	CUATROCIENTOS SETENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
4.8	ud Luminaria de tipo Downlight para lámparas compacta de para lámparas tecnología LED de 30.7W marca Philips tipo RDLM2000, modelo BBS160 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	275,43	DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.9	ud Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización Marca Legrand 6617-02 o similar, de tipo combinada de 6w/110 lúmenes mínimo, para una tensión de 230 V, para montaje superficial o empotrado, incluso lámparas y accesorios.	45,87	CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.10	ud Luminaria en bolardo para luz exterior, decorativa, para lámparas tecnología LED de 31W marca Philips tipo HPL-N, modelo HCP71 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.	475,67	CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.11	ud Suministro y montaje de punto de luz sencillo de 10A, marca NIESSEN serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.	22,25	VEINTIDOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.12	ud Suministro y montaje de conmutador de 10A, marca NIESEN serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.	40,98	CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.13	ud Suministro y montaje de base enchufe I+N 16A con TT lateral marca NIESEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.	21,81	VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
4.14	ud Suministro y montaje de base enchufe múltiple I+N 16A con TT lateral marca NIESEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.	23,87	VEINTITRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.15	ud Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 16A, con protección IP447 marca NIESEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.	9,34	NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.16	ud Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 63A, con protección IP447 marca NIESEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.	11,40	ONCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
4.17	ud Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 63A, con protección IP447 marca NIESEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.	11,40	ONCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
4.18	ud Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 160A, con protección IP447 marca NIESEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.	11,40	ONCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
5 RED DE TIERRAS			
5.1	ud Red de tierras general completa realizada con anillo perimetral de cobre desnudo de 35 mm ² y derivaciones a cuadro general eléctrico, realizado s/normas y de acuerdo con las prescripciones de proyecto, incluso picas cobreadas de 14 mm ² y uniones a la estructura del edificio, arqueta prefabricada en plástico, cajas y bornas de seccionamiento.	4.062,39	CUATRO MIL SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.2	ud Red de tierras para alumbrado exterior completa realizada con cable de cobre de 16 mm ² y derivaciones a cuadro secundario Al Ext, realizado s/normas y de acuerdo con las prescripciones de proyecto, incluso picas cobreadas de 14 mm ² , arqueta prefabricada en plástico.	14.395,50	CATORCE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.1	ud Módulo de ventilación extracción de aire modelo SODECA CJTHT-56-4T-1 para un caudal de 11.850 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 0.75 kW. Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h. Hélices orientables en fundición de aluminio. Homologación según norma EN-12101-3-2002, certificación N°: 0370-CPD-0312.	1.953,17	MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
6.2	ud Módulo de ventilación extracción de aire modelo SODECA CJTHT-63-4T-1.5 para un caudal de 17.800 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 1.1 kW. Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h. Hélices orientables en fundición de aluminio. Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación N°: 0370-CPD-0312.	2.017,23	DOS MIL DIECISIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
6.3	ud Módulo de ventilación extracción de aire modelo SODECA CJTHT-63-4T-2 para un caudal de 20.100 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 1.5 kW. Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h. Hélices orientables en fundición de aluminio. Homologación según norma EN-12101-3-2002, certificación N°: 0370-CPD-0312.	2.196,20	DOS MIL CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
6.4	m2 Conductos chapa galvanizada de 1,0 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en ventilación y climatización.	34,33	TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
6.5	ud Rejilla de impulsión de una fila de aletas horizontales móviles. Perfiles de aluminio extruido y anodizado. Fijación por muelles y tornillos.	34,67	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.6	ud Central de detección de monóxido de carbono CO homologada para la activación de sistema de ventilación, con dos zonas de detección con hasta 22 detectores por zona, módulo de alimentación a 220 V., indicadores de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Medida la unidad instalada.	2.155,75	DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
7 VARIOS			
7.1	1 Grupo electrógeno fijo insonorizado sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 63 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel de 1500 r.p.m. refrigerado por aire, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación con conmutadores de accionamiento motorizado calibrados a 125 A; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P) calibrado a 125 A.	15.180,48	QUINCE MIL CIENTO OCHENTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.2	Batería automática de condensadores, para 26 kVAr de potencia reactiva, de 3 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:4, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, compuesta por armario metálico con grado de protección IP 21, de 290x170x464 mm; condensadores regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte.	1.090,50	MIL NOVENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
1.1	<p>1 INSTALACIONES DE ENLACE</p> <p>m. Línea general de alimentación (LGA) formada por 2 conductores de cobre 3(1x150)TTx95 mm² con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K(AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. No propagador de llama UNE-EN 50265. No propagador de Incendio UNE-EN 50266. Corrosibilidad de gases UNE-EN 20767(PH³ 4,3;C 10ms/mm). Emisión de humos y opacidad reducida UNE-EN 50268. Canalizados bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	8,71 70,53 2,38	81,62
1.2	<p>ud Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de fusibles de seguridad; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	107,15 454,42 16,85	578,42
1.3	<p>ud Limitador de sobretensión con P. de C. 5kA, Up 1.2V, I_{max} 40kA</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	16,96 285,71 9,08	311,75
1.4	<p>ud Fusible de electrónico de 630A que supervisa el dispositivo equipado con interruptores microauxiliary, cubiertas del cable, armazones delanteros, abrazaderas del cable, instalaciones del padlock.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	16,96 285,71 9,08	311,75
2 CUADROS DE DISTRIBUCION			
2.1	<p>ud Cuadro general de distribución, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 80 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores automáticos regulables 4x80, 4x125, 4x160, 4x400 A. y PIAS (IV) de 10, 16, 25 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	178,20 4.974,22 154,57	5.306,99
2.2	<p>ud Cuadro general de distribución, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático regulable 4x125 A, contactores 4x125 A, interruptor automático diferencial 4x40A. 300mA. y PIAS (IV) de 10, 16 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	98,01 2.002,24 63,01	2.163,26
2.3	<p>ud Cuadro secundario de caldera, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 4x40 A. 300 mA. y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	17,82 287,03 9,15	314,00

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
2.4	ud Cuadro secundario de climatización 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático regulable y 4x100 4x125 A. interruptor automático diferencial 4x63 A. 300 mA. y PIA (IV) de 63 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	35,64	
	Materiales	1.962,60	
	3 % Costes indirectos	59,95	
			2.058,19
2.5	ud Cuadro secundario de climatización 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático regulable y 4x160 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	8,91	
	Materiales	928,57	
	3 % Costes indirectos	28,12	
			965,60
2.6	ud Cuadro secundario de presión, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 4x40 A. 300 mA. y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	17,82	
	Materiales	287,03	
	3 % Costes indirectos	9,15	
			314,00
2.7	ud Cuadros secundarios de ascensor 1 y ascensor 2, previo a su cuadro de mando, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores automáticos diferenciales 4x40 A. 30 mA. y 300mA., PIAS(I+N) de 10 A., y PIAS (IV) de 16 A. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	124,74	
	Materiales	541,18	
	3 % Costes indirectos	19,98	
			685,90
2.8	ud Cuadros secundarios de ascensor 3 y ascensor 4, previo a su cuadro de mando, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores automáticos diferenciales 4x40 A. 30 mA. y 300mA., PIAS(I+N) de 10 A., y PIAS (IV) de 16 A. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	124,74	
	Materiales	541,18	
	3 % Costes indirectos	19,98	
			685,90
2.9	ud Cuadros secundarios de ascensor 5 y ascensor 6, previo a su cuadro de mando, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores automáticos diferenciales 4x40 A. 30 mA. y 300mA., PIAS(I+N) de 10 A., y PIAS (IV) de 16 A. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	124,74	
	Materiales	541,18	
	3 % Costes indirectos	19,98	
			685,90
2.10	ud Cuadro secundario de cocina, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A. 300 mA. y PIAS (I+N) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	115,83	
	Materiales	797,60	
	3 % Costes indirectos	27,40	
			940,83

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
2.11	ud Cuadro secundario y de mando para alumbrado exterior, con 6 salidas, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 4x40 A. 300 mA. PIAS (IV) de 10 A.;inlcuso célula fotoeléctrica y reloj crepuscular. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	208,92	
	Materiales	1.308,07	
	3 % Costes indirectos	45,51	
			1.562,50
2.12	ud Cuadro secundario de distribución de platos preparados, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 16 A y PIAS (IV) de 16 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	106,92	
	Materiales	1.253,27	
	3 % Costes indirectos	40,81	
			1.401,00
2.13	ud Cuadro secundario de lavanderías, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático regulable de 4x80 A, interruptor automático diferencial 2x40 y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 16 A y PIAS (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	169,29	
	Materiales	2.534,28	
	3 % Costes indirectos	81,11	
			2.784,68
2.14	ud Cuadro secundario 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	231,66	
	Materiales	1.427,32	
	3 % Costes indirectos	49,77	
			1.708,75
2.15	ud Cuadro secundario 2, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	178,20	
	Materiales	923,41	
	3 % Costes indirectos	33,05	
			1.134,66
2.16	ud Cuadro secundario 3, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	133,65	
	Materiales	852,63	
	3 % Costes indirectos	29,59	
			1.015,87
2.17	ud Cuadro secundario 4, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	133,65	
	Materiales	852,63	
	3 % Costes indirectos	29,59	
			1.015,87
2.18	ud Cuadro secundario 5, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	142,56	
	Materiales	876,40	
	3 % Costes indirectos	30,57	
			1.049,53

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
2.19	ud Cuadro secundario de grupo electrógeno 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	151,47	
	Materiales	979,70	
	3 % Costes indirectos	33,94	
			1.165,11
2.20	ud Cuadro secundario de grupo electrógeno 2, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	124,74	
	Materiales	760,67	
	3 % Costes indirectos	26,56	
			911,97
2.21	ud Cuadro secundario de grupo electrógeno 3, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	98,01	
	Materiales	609,33	
	3 % Costes indirectos	21,22	
			728,56
2.22	ud Cuadro secundario de grupo electrógeno 4, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	89,10	
	Materiales	583,21	
	3 % Costes indirectos	20,17	
			692,48
2.23	ud Cuadro secundario de grupo electrógeno 5, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA, y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 y 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	240,57	
	Materiales	1.977,10	
	3 % Costes indirectos	66,53	
			2.284,20
2.24	ud Cuadro secundario de cámaras frigoríficas, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 10 A y PIAS (IV) de 16 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	89,10	
	Materiales	983,11	
	3 % Costes indirectos	32,17	
			1.104,38
	3 LINEAS DE DISTRIBUCION		
3.1	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x1,5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 16mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	5,22	
	Materiales	3,02	
	3 % Costes indirectos	0,25	
			8,49

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.2	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x2,5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 20mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	5,22	
	Materiales	4,38	
	3 % Costes indirectos	0,29	
			9,89
3.3	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x10 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos y resistente al fuego". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 32mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	5,22	
	Materiales	23,22	
	3 % Costes indirectos	0,85	
			29,29
3.4	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x2,5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 20mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	6,73	
	3 % Costes indirectos	0,41	
			14,10
3.5	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 16mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	6,44	
	3 % Costes indirectos	0,40	
			13,80
3.6	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre H07V-K de sección (3F+N+TT) 5x1x6 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 25mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	11,78	
	3 % Costes indirectos	0,56	
			19,30
3.7	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x25 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 50mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	55,67	
	3 % Costes indirectos	1,88	
			64,51

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.8	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x50 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 50mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	114,12	
	3 % Costes indirectos	3,63	
			124,71
3.9	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x70 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 63mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	158,08	
	3 % Costes indirectos	4,95	
			169,99
3.10	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x1.5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	5,22	
	Materiales	2,17	
	3 % Costes indirectos	0,22	
			7,61
3.11	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x2.5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	5,22	
	Materiales	3,06	
	3 % Costes indirectos	0,25	
			8,53
3.12	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	5,22	
	Materiales	4,43	
	3 % Costes indirectos	0,29	
			9,94
3.13	m. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x6 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	5,22	
	Materiales	6,13	
	3 % Costes indirectos	0,34	
			11,69

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.14	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N) 4x1x2.5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	5,41	
	3 % Costes indirectos	0,37	
			12,74
3.15	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N) 4x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	10,01	
	3 % Costes indirectos	0,51	
			17,48
3.16	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N) 4x1x6 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	14,26	
	3 % Costes indirectos	0,64	
			21,86
3.17	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x1.5) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	5,75	
	3 % Costes indirectos	0,38	
			13,09
3.18	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x2.5) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	8,02	
	3 % Costes indirectos	0,45	
			15,43
3.19	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x6) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	15,89	
	3 % Costes indirectos	0,69	
			23,54
3.20	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x10) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	25,86	
	3 % Costes indirectos	0,98	
			33,80

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.21	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	56,79	
	3 % Costes indirectos	1,91	
			65,66
3.22	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x50) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	111,16	
	3 % Costes indirectos	3,54	
			121,66
3.23	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x70) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	150,53	
	3 % Costes indirectos	4,72	
			162,21
3.24	m. Línea de Distribución para Alimentación y Retorno de Grupo Electrógeno en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x50) mm2 con aislamiento XLPE 0,6/1 kV. Resistente al Fuego UNE-EN 50200. RZ1-K (AS+). Instalación incluyendo conexionado.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	124,59	
	3 % Costes indirectos	3,95	
			135,50
3.25	m. Circuito trifásico instalado con cable de cobre H07V-K de sección (3F+N+TT) 5x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 25mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	10,24	
	3 % Costes indirectos	0,52	
			17,72
3.26	m. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x4) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.		
	Mano de obra	6,96	
	Materiales	11,44	
	3 % Costes indirectos	0,55	
			18,95
3.27	m. Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x100 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.		
	Mano de obra	239,24	
	Materiales	224,01	
	3 % Costes indirectos	13,90	
			477,15
3.28	m. Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x150 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.		
	Mano de obra	119,62	
	Materiales	118,46	
	3 % Costes indirectos	7,14	
			245,22

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
3.29	m. Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x200 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.		
	Mano de obra	119,62	
	Materiales	120,23	
	3 % Costes indirectos	7,20	
			247,05
3.30	m. Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x300 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.		
	Mano de obra	119,62	
	Materiales	124,59	
	3 % Costes indirectos	7,33	
			251,54
4 RECEPTORES Y MECANISMOS			
4.1	ud Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 1x58W marca Philips tipo TL-D, modelo TCW060 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	10,18	
	Materiales	48,96	
	3 % Costes indirectos	1,77	
			60,91
4.2	ud Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 1x36W marca Philips tipo TL-D, modelo TCW060 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	16,96	
	Materiales	35,35	
	3 % Costes indirectos	1,57	
			53,88
4.3	ud Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 2x28W marca Philips tipo TL-5, modelo TCW060 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	10,18	
	Materiales	53,69	
	3 % Costes indirectos	1,92	
			65,79
4.4	ud Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 4x54W marca Philips tipo TL-5, modelo TPS350 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	33,92	
	Materiales	804,47	
	3 % Costes indirectos	25,15	
			863,54
4.5	ud Luminaria adosable a paredes o techos, decorativa y estanca, para lámparas de 2X26W marca Philips tipo PL-C/4P, modelo FWG251 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	10,18	
	Materiales	159,69	
	3 % Costes indirectos	5,10	
			174,97
4.6	ud Luminaria empotrable o montaje suspendido, decorativa, para lámparas tecnología LED de 51W marca Philips tipo LED34S, modelo RC160V electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	10,18	
	Materiales	275,71	
	3 % Costes indirectos	8,58	
			294,47

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.7	ud Luminaria empotrable o montaje suspendido, decorativa, para lámparas tecnología LED de 30W marca Philips tipo LED34S, modelo RC461B electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	10,18	
	Materiales	446,71	
	3 % Costes indirectos	13,71	
			470,60
4.8	ud Luminaria de tipo Downlight para lámparas compacta de para lámparas tecnología LED de 30.7W marca Philips tipo RDLM2000, modelo BBS160 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	10,18	
	Materiales	257,23	
	3 % Costes indirectos	8,02	
			275,43
4.9	ud Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización Marca Legrand 6617-02 o similar, de tipo combinada de 6w/10 lúmenes mínimo, para una tensión de 230 V, para montaje superficial o empotrado, incluso lámparas y accesorios.		
	Mano de obra	10,69	
	Materiales	33,84	
	3 % Costes indirectos	1,34	
			45,87
4.10	ud Luminaria en bolardo para luz exterior, decorativa, para lámparas tecnología LED de 31W marca Philips tipo HPL-N, modelo HCP71 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	17,82	
	Materiales	444,00	
	3 % Costes indirectos	13,85	
			475,67
4.11	ud Suministro y montaje de punto de luz sencillo de 10A, marca NIESSEN serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	10,18	
	Materiales	11,42	
	3 % Costes indirectos	0,65	
			22,25
4.12	ud Suministro y montaje de conmutador de 10A, marca NIESSEN serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	16,96	
	Materiales	22,83	
	3 % Costes indirectos	1,19	
			40,98
4.13	ud Suministro y montaje de base enchufe I+N 16A con TT lateral marca NIESSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	16,96	
	Materiales	4,21	
	3 % Costes indirectos	0,64	
			21,81
4.14	ud Suministro y montaje de base enchufe múltiple I+N 16A con TT lateral marca NIESSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	16,96	
	Materiales	6,21	
	3 % Costes indirectos	0,70	
			23,87

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
4.15	ud Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 16A, con protección IP447 marca NIESSSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	4,46	
	Materiales	4,61	
	3 % Costes indirectos	0,27	
			9,34
4.16	ud Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 63A, con protección IP447 marca NIESSSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	4,46	
	Materiales	6,61	
	3 % Costes indirectos	0,33	
			11,40
4.17	ud Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 63A, con protección IP447 marca NIESSSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	4,46	
	Materiales	6,61	
	3 % Costes indirectos	0,33	
			11,40
4.18	ud Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 160A, con protección IP447 marca NIESSSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.		
	Mano de obra	4,46	
	Materiales	6,61	
	3 % Costes indirectos	0,33	
			11,40
	5 RED DE TIERRAS		
5.1	ud Red de tierras general completa realizada con anillo perimetral de cobre desnudo de 35 mm2 y derivaciones a cuadro general eléctrico, realizado s/normas y de acuerdo con las prescripciones de proyecto, incluso picas cobreadas de 14 mm2 y uniones a la estructura del edificio, arqueta prefabricada en plástico, cajas y bornas de seccionamiento.		
	Mano de obra	474,88	
	Materiales	3.469,19	
	3 % Costes indirectos	118,32	
			4.062,39
5.2	ud Red de tierras para alumbrado exterior completa realizada con cable de cobre de 16 mm2 y derivaciones a cuadro secundario AI Ext, realizado s/normas y de acuerdo con las prescripciones de proyecto, incluso picas cobreadas de 14 mm2, arqueta prefabricada en plástico.		
	Mano de obra	1.356,80	
	Materiales	12.619,41	
	3 % Costes indirectos	419,29	
			14.395,50
	6 SISTEMA EXTRACCION CO		
6.1	ud Módulo de ventilación extracción de aire modelo SODECA CJTHT-56-4T-1 para un caudal de 11.850 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 0.75 kW. Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h. Hélices orientables en fundición de aluminio. Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación Nº: 0370-CPD-0312.		
	Mano de obra	16,73	
	Materiales	1.879,55	
	3 % Costes indirectos	56,89	
			1.953,17

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
6.2	ud Módulo de ventilación extracción de aire modelo SODECA CJTHT-63-4T-1.5 para un caudal de 17.800 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 1.1 kW. Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h. Hélices orientables en fundición de aluminio. Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación Nº: 0370-CPD-0312.		
	Mano de obra	16,73	
	Materiales	1.941,75	
	3 % Costes indirectos	58,75	
			2.017,23
6.3	ud Módulo de ventilación extracción de aire modelo SODECA CJTHT-63-4T-2 para un caudal de 20.100 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 1.5 kW. Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h. Hélices orientables en fundición de aluminio. Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación Nº: 0370-CPD-0312.		
	Mano de obra	16,73	
	Materiales	2.115,50	
	3 % Costes indirectos	63,97	
			2.196,20
6.4	m2 Conductos chapa galvanizada de 1,0 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en ventilación y climatización.		
	Mano de obra	17,02	
	Materiales	16,31	
	3 % Costes indirectos	1,00	
			34,33
6.5	ud Rejilla de impulsión de una fila de aletas horizontales móviles. Perfiles de aluminio extruido y anodizado. Fijación por muelles y tornillos.		
	Mano de obra	2,29	
	Materiales	31,37	
	3 % Costes indirectos	1,01	
			34,67
6.6	ud Central de detección de monóxido de carbono CO homologada para la activación de sistema de ventilación, con dos zonas de detección con hasta 22 detectores por zona, módulo de alimentación a 220 V., indicadores de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Medida la unidad instalada.		
	Mano de obra	118,72	
	Materiales	1.974,24	
	3 % Costes indirectos	62,79	
			2.155,75
	7 VARIOS		
7.1	1 Grupo electrógeno fijo insonorizado sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 63 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel de 1500 r.p.m. refrigerado por aire, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación con conmutadores de accionamiento motorizado calibrados a 125 A; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P) calibrado a 125 A.		
	Mano de obra	14,48	
	Materiales	14.723,85	
	3 % Costes indirectos	442,15	
			15.180,48
7.2	Batería automática de condensadores, para 26 kVAr de potencia reactiva, de 3 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:4, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, compuesta por armario metálico con grado de protección IP 21, de 290x170x464 mm; condensadores regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte.		
	Mano de obra	67,84	
	Materiales	990,90	
	3 % Costes indirectos	31,76	
			1.090,50

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 INSTALACIONES DE ENLACE

Nº	DESCRIPCION	UDS. LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1	M.. Línea general de alimentación (LGA) formada por 2 conductores de cobre 3(1x150)TTx95 mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K(AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. No propagador de llama UNE-EN 50265. No propagador de incendio UNE-EN 50266. Corrosividad de gases UNE-EN 20767(PH ³ 4,3;C 10ms/mm). Emisión de humos y opacidad reducida UNE-EN 50268. Canalizados bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. en montaje enterrado, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.		12,000	81,62	979,44
1.2	Ud. Centralización de contadores en armario de contadores formada por: módulo de interruptor general; 1 módulo de embarrado general; 1 módulo de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de fusibles de seguridad; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.		1,000	578,42	578,42
1.3	Ud. Limitador de sobretensión con P. de C. 5kA, Up 1.2V, I _{max} 40kA		1,000	311,75	311,75
1.4	Ud. Fusible de electrónico de 630A que supervisa el dispositivo equipado con interruptores microauxiliary, cubiertas del cable, armazones delanteros, abrazaderas del cable, instalaciones del padlock.		1,000	311,75	311,75

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 CUADROS DE DISTRIBUCION

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	Ud. Cuadro general de distribuci3n, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 80 elementos, perfil omega, embarrado de protecci3n, interruptores autom1ticos regulables 4x80, 4x125, 4x160, 4x400 A. y PIAS (IV) de 10, 16, 25 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	5.306,99	5.306,99
2.2	Ud. Cuadro general de distribuci3n, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protecci3n, interruptor autom1tico regulable 4x125 A, contactores 4x125 A, interruptor autom1tico diferencial 4x40A. 300mA. y PIAS (IV) de 10, 16 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	2.163,26	2.163,26
2.3	Ud. Cuadro secundario de caldera, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protecci3n, interruptor autom1tico diferencial 4x40 A. 300 mA. y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	314,00	314,00
2.4	Ud. Cuadro secundario de climatizaci3n 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protecci3n, interruptor autom1tico regulable y 4x100 4x125 A. interruptor autom1tico diferencial 4x63 A. 300 mA. y PIA (IV) de 63 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	2.058,19	2.058,19
2.5	Ud. Cuadro secundario de climatizaci3n 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protecci3n, interruptor autom1tico regulable y 4x160 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	965,60	965,60
2.6	Ud. Cuadro secundario de presi3n, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protecci3n, interruptor autom1tico diferencial 4x40 A. 300 mA. y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	314,00	314,00
2.7	Ud. Cuadros secundarios de ascensor 1 y ascensor 2, previo a su cuadro de mando, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protecci3n, interruptores autom1ticos diferenciales 4x40 A. 30 mA. y 300mA., PIAS(I+N) de 10 A., y PIAS (IV) de 16 A. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				2,000	685,90	1.371,80
2.8	Ud. Cuadros secundarios de ascensor 3 y ascensor 4, previo a su cuadro de mando, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protecci3n, interruptores autom1ticos diferenciales 4x40 A. 30 mA. y 300mA., PIAS(I+N) de 10 A., y PIAS (IV) de 16 A. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				2,000	685,90	1.371,80
2.9	Ud. Cuadros secundarios de ascensor 5 y ascensor 6, previo a su cuadro de mando, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 24 elementos, perfil omega, embarrado de protecci3n, interruptores autom1ticos diferenciales 4x40 A. 30 mA. y 300mA., PIAS(I+N) de 10 A., y PIAS (IV) de 16 A. Todo totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				2,000	685,90	1.371,80
2.10	Ud. Cuadro secundario de cocina, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protecci3n, interruptor autom1tico diferencial 2x40 A. 300 mA. y PIAS (I+N) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	940,83	940,83

Suma y sigue ... 16.178,27

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 CUADROS DE DISTRIBUCION

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.11	Ud. Cuadro secundario y de mando para alumbrado exterior, con 6 salidas, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 4x40 A. 300 mA. PIAS (IV) de 10 A.; incluso célula fotoeléctrica y reloj crepuscular. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	1.562,50	1.562,50
2.12	Ud. Cuadro secundario de distribución de platos preparados, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 16 A y PIAS (IV) de 16 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	1.401,00	1.401,00
2.13	Ud. Cuadro secundario de lavanderías, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático regulable de 4x80 A, interruptor automático diferencial 2x40 y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 16 A y PIAS (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	2.784,68	2.784,68
2.14	Ud. Cuadro secundario 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	1.708,75	1.708,75
2.15	Ud. Cuadro secundario 2, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	1.134,66	1.134,66
2.16	Ud. Cuadro secundario 3, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	1.015,87	1.015,87
2.17	Ud. Cuadro secundario 4, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	1.015,87	1.015,87
2.18	Ud. Cuadro secundario 5, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	1.049,53	1.049,53
2.19	Ud. Cuadro secundario de grupo electrógeno 1, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA. PIA (I+N) de 10 y 16 A y PIA (IV) de 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	1.165,11	1.165,11
2.20	Ud. Cuadro secundario de grupo electrógeno 2, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.				1,000	911,97	911,97

Suma y sigue ... 29.928,21

PRESUPUESTO PARCIAL N° 2 CUADROS DE DISTRIBUCION

N°	DESCRIPCION	UDS. LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.21	Ud. Cuadro secundario de grupo electrógeno 3, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		1,000	728,56	728,56
2.22	Ud. Cuadro secundario de grupo electrógeno 4, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		1,000	692,48	692,48
2.23	Ud. Cuadro secundario de grupo electrógeno 5, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 y 300 mA, y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 10A y PIA (IV) de 10 y 16 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		1,000	2.284,20	2.284,20
2.24	Ud. Cuadro secundario de cámaras frigoríficas, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x40 A, 30 mA. y 4x40 A, 300 mA. PIA (I+N) de 10 A y PIAS (IV) de 16 y 32 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.		1,000	1.104,38	1.104,38

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 LINEAS DE DISTRIBUCION

Nº	DESCRIPCION	UDS. LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1	M.. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x1,5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 16mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.				
	LA1	41,4			41,400
	LA2	15,45			15,450
	LA3	18,75			18,750
	LA4	45			45,000
	LA5	65,7			65,700
	LA6	63,45			63,450
	LA7	48			48,000
	LA8	36,75			36,750
	LA9	45,45			45,450
	LA10	16,05			16,050
	LA11	32,7			32,700
	LA12	45			45,000
	LA13	52,5			52,500
	LA14	29,55			29,550
	LA15	10,87			10,870
	LA17	69			69,000
	LA18	71,4			71,400
	LA19	42,6			42,600
	LA20	38,7			38,700
	LA21	69,2			69,200
	LA22	38			38,000
	LA23	42,45			42,450
	LA24	67,2			67,200
	LA25	88,95			88,950
	LA26	47			47,000
	LA27	113,5			113,500
	LA28	70			70,000
	LA29	24			24,000
	LA30	16			16,000
	LA31	30			30,000
	LAGE1	38,7			38,700
	LAGE2	19,5			19,500
	LAGE3	14,25			14,250
	LAGE4	42,9			42,900
	LAGE5	55,5			55,500
	LAGE6	63			63,000
	LAGE7	51			51,000
	LAGE8	40,5			40,500
	LAGE9	43,2			43,200
	LAGE10	20,55			20,550
	LAGE11	30,45			30,450
	LAGE12	49,5			49,500
	LAGE13	51			51,000
	LAGE14	22,05			22,050
	LAGE15	13,5			13,500
	LAGE18	22,5			22,500
	LAGE19	62,4			62,400
	LAGE20	51			51,000
	LAGE22	71,7			71,700
	LAGE23	41,7			41,700
	LAGE24	33,3			33,300
	LAGE25	74			74,000
	LAGE26	75			75,000
	LAGE27	52,8			52,800
	LAGE28	107,25			107,250
	LAGE29	57,5			57,500
	LAGE30	26,78			26,780
	LAGE31	12			12,000
	LAGE32	31,2			31,200
	LAGE33	23,25			23,250
	LAE1	18			18,000
	LAE2	26			26,000
	LAE3	38,5			38,500
	LAE4	42,9			42,900
	LAE5	25,95			25,950

(Continúa...)

Suma y sigue ... 27.773,76

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 LINEAS DE DISTRIBUCION

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1 3.1	M. CIRC. MONOF. COND.Cu 1,5 mm2.+TT ES0771-K (AS)						(Continuación...)
	LAE6	42,9			42,900		
	LAE7	25,5			25,500		
	LAE11	33			33,000		
	LAE12	66			66,000		
	LAE13	47,7			47,700		
	LAE14	84,3			84,300		
	LAE15	81			81,000		
	LAE16	33			33,000		
	LAE17	14			14,000		
					3.271,350	8,49	27.773,76
3.2	M.. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x2,5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 20mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexiónada y probada.						
	LF1	18			18,000		
	LF2	21,8			21,800		
	LF3	30,8			30,800		
	LF4	31			31,000		
	LF5	39,3			39,300		
	LF7	30			30,000		
	LF8	26,2			26,200		
	LF9	12			12,000		
	LF10	32,1			32,100		
	LF11	33,5			33,500		
	LF12	38,2			38,200		
	LF13	29,8			29,800		
	LF14	33,3			33,300		
	LF15	17,25			17,250		
	LF16	12,8			12,800		
	LF17	11,4			11,400		
	LF18	34			34,000		
	LF19	43			43,000		
	LF20	40,5			40,500		
	LF21	12,7			12,700		
	LF22	36,5			36,500		
	LF23	44,8			44,800		
	LF24	44,5			44,500		
	LF25	20			20,000		
	LF26	20			20,000		
	LF27	15			15,000		
	LF28	6,5			6,500		
	LF29	17,5			17,500		
	LF30	17,5			17,500		
	LF31	21,5			21,500		
	Secamanos 1	30			30,000		
	Secamanos 2	36,5			36,500		
	Secamanos 3	30,3			30,300		
	Secamanos 4	25,6			25,600		
	Secamanos 5	29,1			29,100		
	Secamanos 6	31,1			31,100		
	Secamanos 7	12			12,000		
	Secamanos 8	29			29,000		
	Puerta garaje	20			20,000		
	Seguridad	1,5			1,500		
	Telecomunicaciones	1,5			1,500		
	Centralita CO2	350			350,000		
	Campana 1	10,5			10,500		
	Campana 2	13,5			13,500		
	Freidora 1	10			10,000		
	Freidora 2	14			14,000		
	LAGE16	59,25			59,250		
	LAGE17	61,1			61,100		
	LAE8	90			90,000		
	LAE9	63			63,000		
	LAE10	72			72,000		
					1.781,400	9,89	17.618,05

Suma y sigue ... 45.391,81

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 LINEAS DE DISTRIBUCION

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.3	M.. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x10 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos y resistente al fuego". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 32mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.					
	Grupo de incendios	7		7,000		
				7,000	29,29	205,03
3.4	M.. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x2,5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 20mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.					
	Caldera	3		3,000		
	Grupo presión	2		2,000		
	Ascensor 1	5		5,000		
	Ascensor 2	5		5,000		
	Ascensor 3	5		5,000		
	Ascensor 4	5		5,000		
	Ascensor 5	5		5,000		
	Ascensor 6	5		5,000		
	Lavavajillas 1	21		21,000		
	Lavavajillas 2	22		22,000		
	Baño María 1	9,5		9,500		
	Baño María 2	14,3		14,300		
	Baño María 3	7		7,000		
	Cafetera	7		7,000		
	Lavadora 1	10		10,000		
	Lavadora 2	11		11,000		
	Lavadora 3	12		12,000		
	Lavadora 4	13		13,000		
	Lavadora 5	14		14,000		
	Secadora 1	11		11,000		
	Secadora 2	12		12,000		
	Secadora 3	13		13,000		
	Secadora 4	14		14,000		
	Secadora 5	15		15,000		
	Extractor 1	65,2		65,200		
	Extractor 2	30		30,000		
	Extractor 3	20		20,000		
	Cámara Frigorífica 1	20		20,000		
	Cámara Frigorífica 2	15		15,000		
	Cámara Frigorífica 3	10		10,000		
	Motor Asc1	5		5,000		
	Motor Asc2	5		5,000		
	Motor Asc3	5		5,000		
	Motor Asc4	5		5,000		
				421,000	14,10	5.936,10
3.5	M.. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N+TT) 3x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 16mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.					
	LF6	43,6		43,600		
				43,600	13,80	601,68

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 LINEAS DE DISTRIBUCION

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.6	M.. Circuito trifásico instalado con cable de cobre H07V-K de sección (3F+N+TT) 5x1x6 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 25mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.							
	LAEX1	83				83,000		
	LAEX2	145				145,000		
	LAEX3	184				184,000		
	LAEX4	210				210,000		
	LAEX5	100				100,000		
	LAEX6	140				140,000		
						862,000	19,30	16.636,60
3.7	M.. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x25 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 50mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.							
	Climatización 1b	60				60,000		
						60,000	64,51	3.870,60
3.8	M.. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x50 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 50mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.							
	Climatización 1a	3				3,000		
						3,000	124,71	374,13
3.9	M.. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N+TT) 5x1x70 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 63mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.							
	Climatización 2	3				3,000		
						3,000	169,99	509,97
3.10	M.. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x1.5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.							
	A1	0,3				0,300		
	A2	0,3				0,300		
	A3	0,3				0,300		
	A4	0,3				0,300		
	A5	0,3				0,300		
	A6	0,3				0,300		
	N1A	0,3				0,300		
	N1B	0,3				0,300		
	N2A	0,3				0,300		
	N2B	0,3				0,300		
	N4A	0,3				0,300		
	N5A	0,3				0,300		
	N5B	0,3				0,300		
	N5C	0,3				0,300		
	G1A	0,3				0,300		
	G1B	0,3				0,300		
	G1C	0,3				0,300		
	G2A	0,3				0,300		
	G2B	0,3				0,300		
	G2C	0,3				0,300		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 73.592,13

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 LINEAS DE DISTRIBUCION

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.10 3.10	M. CIRCUITO MONOF. COND. Cu 1,5 mm2 ES0771-K (AS)					(Continuación...)
	G3A	0,3		0,300		
	G3B	0,3		0,300		
	G4A	0,3		0,300		
	G4B	0,3		0,300		
	G5A	0,3		0,300		
	G5B	0,3		0,300		
	G5C	0,3		0,300		
	G5D	0,3		0,300		
	Fr	0,3		0,300		
				8,700	7,61	66,21
3.11	M.. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x2.5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.					
	Coc1	0,3		0,300		
	Coc2	0,3		0,300		
	N1G	0,3		0,300		
	N2F	0,3		0,300		
				1,200	8,53	10,24
3.12	M.. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.					
	N2E	0,3		0,300		
	N3C	0,3		0,300		
	N4C	0,3		0,300		
				0,900	9,94	8,95
3.13	M.. Circuito monofásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (F+N) 2x1x6 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.					
	Coc3	0,3		0,300		
	Coc4	0,3		0,300		
	N1C	0,3		0,300		
	N1D	0,3		0,300		
	N1E	0,3		0,300		
	N1F	0,3		0,300		
	N2C	0,3		0,300		
	N2D	0,3		0,300		
	N3A	0,3		0,300		
	N3B	0,3		0,300		
	N3D	0,3		0,300		
	N4B	0,3		0,300		
	N4D	0,3		0,300		
	Lav6	0,3		0,300		
				4,200	11,69	49,10
3.14	M.. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N) 4x1x2.5 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.					
	Dist1	0,3		0,300		
	Dist2	0,3		0,300		
	Dist3	0,3		0,300		
				0,900	12,74	11,47

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 LINEAS DE DISTRIBUCION

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.15	M.. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N) 4x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexiónada y probada.					
	Lav1	0,3		0,300		
	Lav2	0,3		0,300		
	Lav3	0,3		0,300		
	Lav4	0,3		0,300		
	Lav5	0,3		0,300		
				1,500	17,48	26,22
3.16	M.. Circuito trifásico instalado con cable de cobre ES07Z1-K de sección (3F+N) 4x1x6 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Sobre pared. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexiónada y probada.					
	Alum ext1	0,3		0,300		
	Alum ext2	0,3		0,300		
				0,600	21,86	13,12
3.17	M.. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x1.5) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexasiónado.					
	C.S.GE2	58		58,000		
	C.S.GE4	55		55,000		
				113,000	13,09	1.479,17
3.18	M.. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x2.5) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexasiónado.					
	C.S.Caldera	40		40,000		
	C.S.P	7		7,000		
	C.S.Asc1	30		30,000		
	C.S.Asc2	30		30,000		
	C.S.Asc3	53		53,000		
	C.S.Asc4	53		53,000		
	C.S.5	28		28,000		
	C.S.GE5	32		32,000		
				273,000	15,43	4.212,39
3.19	M.. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x6) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexasiónado.					
	C.S.Cocina	55		55,000		
	C.S.Al. Ext.	110		110,000		
	C.S.Dist	65		65,000		
	C.S.2	53		53,000		
	C.S.4	50		50,000		
	C.S.Frigo	63		63,000		
				396,000	23,54	9.321,84
3.20	M.. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x10) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexasiónado.					
	C.S.1	106		106,000		
	C.S.3	100		100,000		
				206,000	33,80	6.962,80
3.21	M.. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x25) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexasiónado.					
	C.S.Lav	75		75,000		
				75,000	65,66	4.924,50

Suma y sigue ... 100.611,93

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 LINEAS DE DISTRIBUCION

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.22	M.. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x50) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.					
	C.S.Clima1	40		40,000		
				40,000	121,66	4.866,40
3.23	M.. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x70) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.					
	C.S.Clima2	60		60,000		
				60,000	162,21	9.732,60
3.24	M.. Línea de Distribución para Alimentación y Retorno de Grupo Electrógeno en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x50) mm2 con aislamiento XLPE 0,6/1 kV. Resistente al Fuego UNE-EN 50200. RZ1-K (AS+). Instalación incluyendo conexionado.					
				6,000	135,50	813,00
3.25	M.. Circuito trifásico instalado con cable de cobre H07V-K de sección (3F+N+TT) 5x1x4 mm2 (clase 5) de aislamiento 450/750 V tipo "cero halógenos". Construcción UNE 211002. Instalado bajo tubo de PVC flexible de 25mm de características mínimas 22213054-010 según norma UNE-EN 50086-2-2. Empotrado o falso techo. Incluso p.p. de cajas de derivación, regletas, soportes, pequeño material, etc. Medida la longitud instalada, conexionada y probada.					
	Motor Asc5	5		5,000		
	Motor Asc6	5		5,000		
				10,000	17,72	177,20
3.26	M.. Línea de Distribución para Alimentación a Cuadros Secundarios en canalización entubada o en bandeja metálica sobre falso techo formada por conductor de Cu 4(1x4) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV RZ1-K (AS) libre de halógenos, según UNE 21123-4. Instalación incluyendo conexionado.					
	G.S.GE1	110		110,000		
	G.S.GE3	105		105,000		
	C.S.Asc5	107		107,000		
	C.S.Asc6	107		107,000		
				429,000	18,95	8.129,55
3.27	M.. Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x100 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.					
				7,700	477,15	3.674,06
3.28	M.. Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x150 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.					
				3,100	245,22	760,18
3.29	M.. Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x200 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.					
				1,300	247,05	321,17
3.30	M.. Bandeja tipo rejilla de tamaño 35x300 galvanizada en caliente. Incluso accesorios de montaje, soporte, conexiones a tierra, curva, tes, etc.. Medida la unidad totalmente instalada, conectada y comprobada.					
				2,300	251,54	578,54

Total presupuesto parcial nº 3 ... 129.664,63

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 RECEPTORES Y MECANISMOS

Nº	DESCRIPCION	UDS. LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	Ud. Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 1x58W marca Philips tipo TL-D, modelo TCW060 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.				
	LA23	8	8,000		
	LA24	8	8,000		
	LA25	8	8,000		
	LA26	8	8,000		
	LA27	8	8,000		
	LAGE24	4	4,000		
	LAGE25	4	4,000		
	LAGE26	4	4,000		
	LAGE27	4	4,000		
	LAGE28	4	4,000		
			60,000	60,91	3.654,60
4.2	Ud. Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 1x36W marca Philips tipo TL-D, modelo TCW060 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.				
	LA5	7	7,000		
	LA6	6	6,000		
	LA9	9	9,000		
	LA13	6	6,000		
	LA22	2	2,000		
	LA28	2	2,000		
	LA29	5	5,000		
	LA30	2	2,000		
	LA31	3	3,000		
	LAGE5	4	4,000		
	LAGE6	4	4,000		
	LAGE9	5	5,000		
	LAGE13	3	3,000		
	LAGE18	3	3,000		
	LAGE21	4	4,000		
	LAGE23	2	2,000		
	LAGE29	1	1,000		
	LAGE30	3	3,000		
	LAGE31	1	1,000		
	LAGE32	3	3,000		
			75,000	53,88	4.041,00
4.3	Ud. Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 2x28W marca Philips tipo TL-5, modelo TCW060 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.				
	LA15	2	2,000		
	LA19	6	6,000		
	LAGE15	2	2,000		
	LAGE20	3	3,000		
			13,000	65,79	855,27
4.4	Ud. Suministro y montaje de luminaria suspendida para tubo fluorescente de 4x54W marca Philips tipo TL-5, modelo TPS350 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.				
	LA16	5	5,000		
	LA20	2	2,000		
	LA21	3	3,000		
	LAGE16	3	3,000		
	LAGE22	3	3,000		
			16,000	863,54	13.816,64

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 RECEPTORES Y MECANISMOS

Nº	DESCRIPCION	UDS. LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.5	Ud. Luminaria adosable a paredes o techos, decorativa y estanca, para lámparas de 2X26W marca Philips tipo PL-C/4P, modelo FWG251 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.				
	LA20	2	2,000		
	LAGE16	1	1,000		
	LAGE22	1	1,000		
			4,000	174,97	699,88
4.6	Ud. Luminaria empotrable o montaje suspendido, decorativa, para lámparas tecnología LED de 51W marca Philips tipo LED34S, modelo RC160V electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.				
	LA10	4	4,000		
	LA11	13	13,000		
	LAGE10	3	3,000		
	LAGE11	7	7,000		
	LAGE33	4	4,000		
			31,000	294,47	9.128,57
4.7	Ud. Luminaria empotrable o montaje suspendido, decorativa, para lámparas tecnología LED de 30W marca Philips tipo LED34S, modelo RC461B electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.				
	LA1	12	12,000		
	LA2	2	2,000		
	LA3	8	8,000		
	LA4	8	8,000		
	LA12	6	6,000		
	LA14	8	8,000		
	LA17	8	8,000		
	LA18	9	9,000		
	LAGE1	7	7,000		
	LAGE2	1	1,000		
	LAGE3	4	4,000		
	LAGE4	4	4,000		
	LAGE12	4	4,000		
	LAGE14	4	4,000		
	LAGE17	5	5,000		
	LAGE19	5	5,000		
			95,000	470,60	44.707,00
4.8	Ud. Luminaria de tipo Downlight para lámparas compacta de para lámparas tecnología LED de 30.7W marca Philips tipo RDLM2000, modelo BBS160 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.				
	LA2	2	2,000		
	LA7	26	26,000		
	LA8	15	15,000		
	LA15	2	2,000		
	LA18	8	8,000		
	LAGE2	3	3,000		
	LAGE4	1	1,000		
	LAGE7	14	14,000		
	LAGE8	11	11,000		
	LAGE12	1	1,000		
	LAGE14	2	2,000		
	LAGE15	2	2,000		
	LAGE18	3	3,000		
	LAGE19	6	6,000		
			96,000	275,43	26.441,28

Suma y sigue ... 103.344,24

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 RECEPTORES Y MECANISMOS

Nº	DESCRIPCION	UDS. LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.9	Ud. Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización Marca Legrand 6617-02 o similar, de tipo combinada de 6w/110 lúmenes mínimo, para una tensión de 230 V, para montaje superficial o empotrado, incluso lámparas y accesorios.				
	LAE1	6	6,000		
	LAE2	4	4,000		
	LAE3	2	2,000		
	LAE4	9	9,000		
	LAE5	7	7,000		
	LAE6	7	7,000		
	LAE7	12	12,000		
	LAE8	6	6,000		
	LAE9	4	4,000		
	LAE10	9	9,000		
	LAE11	6	6,000		
	LAE12	7	7,000		
	LAE13	6	6,000		
	LAE14	10	10,000		
	LAE15	10	10,000		
	LAE16	10	10,000		
	LAE17	3	3,000		
			118,000	45,87	5.412,66
4.10	Ud. Luminaria en bolardo para luz exterior, decorativa, para lámparas tecnología LED de 31W marca Philips tipo HPL-N, modelo HCP71 electrónico o similar equivalente, compuesto por cuerpo, sistema óptico, difusor, embellecedores, equipo electrónico, lámparas y accesorios. Medida la unidad instalada y probada.				
	LAEX1	10	10,000		
	LAEX2	10	10,000		
	LAEX3	10	10,000		
	LAEX4	10	10,000		
	LAEX5	10	10,000		
	LAEX6	10	10,000		
			60,000	475,67	28.540,20
4.11	Ud. Suministro y montaje de punto de luz sencillo de 10A, marca NIESSEN serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.				
			19,000	22,25	422,75
4.12	Ud. Suministro y montaje de conmutador de 10A, marca NIESSEN serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tecla, embellecedores, caja para empotrar estandar y accesorios, incluso conexionado. Medida la unidad instalada y probada.				
			3,000	40,98	122,94
4.13	Ud. Suministro y montaje de base enchufe I+N 16A con TT lateral marca NIESSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.				
	LF5	2	2,000		
	LF6	2	2,000		
	LF7	2	2,000		
	LF8	2	2,000		
	LF9	1	1,000		
	LF10	2	2,000		
	LF11	2	2,000		
	LF12	3	3,000		
	LF13	2	2,000		
	LF14	2	2,000		
	LF15	2	2,000		
	LF16	1	1,000		
	LF17	1	1,000		
	LF18	2	2,000		
	LF19	2	2,000		
	LF20	2	2,000		
	LF21	1	1,000		
	LF22	2	2,000		
	LF23	2	2,000		
	LF24	2	2,000		

(Continúa...)

Suma y sigue ... 139.216,82

PRESUPUESTO PARCIAL N° 4 RECEPTORES Y MECANISMOS

Nº	DESCRIPCION	UDS. LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.13 4.13	Ud BASE ENCHUFE I+N 16A				(Continuación...)
	LF25	2	2,000		
	LF26	2	2,000		
	LF28	2	2,000		
	LF29	2	2,000		
	LF30	2	2,000		
	LF31	2	2,000		
	Freidoras	2	2,000		
	Campanas	2	2,000		
	Secamanos	8	8,000		
	Puerta garaje	1	1,000		
	Centralita CO2	1	1,000		
			63,000	21,81	1.374,03
4.14	Ud. Suministro y montaje de base enchufe múltiple I+N 16A con TT lateral marca NIESSSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.				
	LF1	2	2,000		
	LF2	2	2,000		
	LF3	2	2,000		
	LF4	2	2,000		
	LF8	1	1,000		
	LF9	1	1,000		
	LF16	1	1,000		
	LF21	1	1,000		
	LF27	1	1,000		
			13,000	23,87	310,31
4.15	Ud. Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 16A, con protección IP447 marca NIESSSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.				
	Lavadora	5	5,000		
	Secadora	5	5,000		
	Extractor	3	3,000		
	Cámara frigorífica	3	3,000		
	Lavavajillas	2	2,000		
	Baño María	3	3,000		
	Cafetera	1	1,000		
	Grupo presión	1	1,000		
	Grupo incendios	1	1,000		
	Caldera	1	1,000		
	Motor ascensor	6	6,000		
			31,000	9,34	289,54
4.16	Ud. Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 63A, con protección IP447 marca NIESSSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.				
			1,000	11,40	11,40
4.17	Ud. Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 63A, con protección IP447 marca NIESSSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.				
			1,000	11,40	11,40
4.18	Ud. Suministro y montaje de base enchufe trifásica 3p+TT 160A, con protección IP447 marca NIESSSEN, serie ARCO o similar. Compuesto por mecanismo, tapa, embellecedores, caja de empotrar estandar y accesorios, incluso conexionada. Medida la unidad instalada y probada.				
			1,000	11,40	11,40

PRESUPUESTO PARCIAL N° 5 RED DE TIERRAS

N°	DESCRIPCION	UDS.	LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	Ud. Red de tierras general completa realizada con anillo perimetral de cobre desnudo de 35 mm ² y derivaciones a cuadro general eléctrico, realizado s/normas y de acuerdo con las prescripciones de proyecto, incluso picas cobreadas de 14 mm ² y uniones a la estructura del edificio, arqueta prefabricada en plástico, cajas y bornas de seccionamiento.			1,000	4.062,39	4.062,39
5.2	Ud. Red de tierras para alumbrado exterior completa realizada con cable de cobre de 16 mm ² y derivaciones a cuadro secundario Al Ext, realizado s/normas y de acuerdo con las prescripciones de proyecto, incluso picas cobreadas de 14 mm ² , arqueta prefabricada en plástico.			1,000	14.395,50	14.395,50

PRESUPUESTO PARCIAL N° 6 SISTEMA EXTRACCION CO

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1	Ud. Módulo de ventilación extracción de aire modelo SODECA CJTHT-56-4T-1 para un caudal de 11.850 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 0.75 kW. Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h. Hélices orientables en fundición de aluminio. Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación N°: 0370-CPD-0312.			1,000	1.953,17	1.953,17
6.2	Ud. Módulo de ventilación extracción de aire modelo SODECA CJTHT-63-4T-1.5 para un caudal de 17.800 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 1.1 kW. Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h. Hélices orientables en fundición de aluminio. Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación N°: 0370-CPD-0312.			1,000	2.017,23	2.017,23
6.3	Ud. Módulo de ventilación extracción de aire modelo SODECA CJTHT-63-4T-2 para un caudal de 20.100 m3/h, acoplamiento directo, con motor de 1.5 kW. Estructura en chapa de acero galvanizado, con aislamiento térmico y acústico, para trabajar inmersas en zonas de riesgo de incendios 400°C/2h. Hélices orientables en fundición de aluminio. Homologación según norma EN-12101-3-2002, con certificación N°: 0370-CPD-0312.			1,000	2.196,20	2.196,20
6.4	M2. Conductos chapa galvanizada de 1,0 mm de espesor, con clasificación de resistencia al fuego E600/120 y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en ventilación y climatización.					
	Extractor 1	223		223,000		
	Extractor 2	189		189,000		
	Extractor 3	95		95,000		
				507,000	34,33	17.405,31
6.5	Ud. Rejilla de impulsión de una fila de aletas horizontales móviles. Perfiles de aluminio extruido y anodizado. Fijación por muelles y tornillos.					
	Extractor 1	16		16,000		
	Extractor 2	19		19,000		
	Extractor 3	10		10,000		
				45,000	34,67	1.560,15
6.6	Ud. Central de detección de monóxido de carbono CO homologada para la activación de sistema de ventilación, con dos zonas de detección con hasta 22 detectores por zona, módulo de alimentación a 220 V., indicadores de alarma y avería y conmutador de corte de zonas. Medida la unidad instalada.			1,000	2.155,75	2.155,75

PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 VARIOS

Nº	DESCRIPCION	UDS. LARGO ANCHO	ALTO CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.1	1. Grupo electrógeno fijo insonorizado sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 63 kVA de potencia, compuesto por alternador sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel de 1500 r.p.m. refrigerado por aire, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación con conmutadores de accionamiento motorizado calibrados a 125 A; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P) calibrado a 125 A.		1,000	15.180,48	15.180,48
7.2	. Batería automática de condensadores, para 26 kVAr de potencia reactiva, de 3 escalones con una relación de potencia entre condensadores de 1:2:4, para alimentación trifásica a 400 V de tensión y 50 Hz de frecuencia, compuesta por armario metálico con grado de protección IP 21, de 290x170x464 mm; condensadores regulador de energía reactiva con pantalla de cristal líquido contactores con bloque de preinserción y resistencia de descarga rápida; y fusibles de alto poder de corte.		0,000	1.090,50	0,00

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO INSTALACIONES DE ENLACE	2.181,36
CAPITULO CUADROS DE DISTRIBUCION	34.737,83
CAPITULO LINEAS DE DISTRIBUCION	129.664,63
CAPITULO RECEPTORES Y MECANISMOS	139.850,87
CAPITULO RED DE TIERRAS	18.457,89
CAPITULO SISTEMA EXTRACCION CO	27.287,81
CAPITULO VARIOS	15.180,48
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>367.360,87</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS SESENTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Capítulo	Importe
Capítulo 1 INSTALACIONES DE ENLACE	2.181,36
Capítulo 2 CUADROS DE DISTRIBUCION	34.737,83
Capítulo 3 LINEAS DE DISTRIBUCION	129.664,63
Capítulo 4 RECEPTORES Y MECANISMOS	139.850,87
Capítulo 5 RED DE TIERRAS	18.457,89
Capítulo 6 SISTEMA EXTRACCION CO	27.287,81
Capítulo 7 VARIOS	15.180,48
Presupuesto de ejecución material	367.360,87
13% de gastos generales	47.756,91
6% de beneficio industrial	22.041,65
Suma	437.159,43
21% IVA	91.803,48
Presupuesto de ejecución por contrata	528.962,91

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de QUINIENTOS VEINTIOCHO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

Zaragoza, ENERO de 2.015
AUTOR DEL PROYECTO:



Edo: De Mateo Peña, Javier